

الحصول على صورة جيدة لمنطقة كبيرة في السماء من نقطة واحدة فقط .

تسمى المجموعة المتكاملة من الخرائط النجومية بالأطلس النجمي (أطلس السماء) . ويعتبر أطلس مونت بالومار أكبر أطلس نجمي موجود حتى الآن . وقد جرى أخذ صور هذا الأطلس بأكثر كاميرا - شميت ، هي الموجودة في مرصد مونت بالدمار ، ويتكون هذا الأطلس من ٩٣٥ صورة تغطي السماء بين ميل ٩٠° ، - ٣٠° بدون فواصل . وقد تم تصوير كل لقطة من هذه مره في الضوء الأزرق ومره في الضوء الأحمر . تبلغ حدود اللمعان لهذا الأطلس القدر ٢١ (في النطاق الطيفي الأزرق) . وهناك أطلس فوتوغرافي للهواة قام بعمله «فيرنبرج» ويغطي كل السماء ويصل إلى القدر الثالث عشر . كما قام «مدور وسماحه» بعمل أطلس نجمي للهواة لخط عرض القاهرة يشمل النجوم حتى القدر السادس . ويتم للأغراض الخاصة رسم أجزاء من السماء

على خرائط نجمية . وبذلك فإننا نستخدم للبحث والتعرف على الكويكبات خرائط بروجيه ، ونحتوي هذه على الشريط من السماء الموجود حول البروج . وللتصرف السريع على الاتجاه في السماء فإنه يناسب الهاوي خرائط نجمية ممكنة الاداره . فمن خلال إزاحة قطع بيضاوي ، تمثل حافته أفق مكان المشاهده ، على خريطة نجمية مماثلة فإنه يمكن لكل نقطه زمنيّه وضع هذا القطع على الجزء المرئي من السماء . ويحدث ضبط نقطة المشاهده بمساعدة مقاييس على حافة الخريطة الدوارة . ويوجد في آخر الكتاب خرائط نجمية مرسومة لكل السماء وكذلك خريطة نجمية دواره . قارن أيضا رسوم وصور الكويكبات والبروج النجومية الهامه تحت أسمائها .

وقد كانت القياسات السماويه التي قام بها «باير» (أوجوس بروج في عام ١٦٠٣) والتي رمز فيها للنجوم بحروف إغريقيه (أسماء النجوم) وكذلك خرائط فلامستيد النجومية ذات أهميه خاصه .

خرائط نجمية

المؤلف	الاسم	حدود اللمعان بالقدر	الحقبه
سباحه ومدور	الأطلس الفلكي	٦٠	١٩٥٠
كول - فلس مان	أطلس السماء	٦٠	١٩٥٠
شورج - حوتر - شيفرز	أطلس السماء	٦٣	١٩٥٠
بيكفار	أطلس سوتيلي سكالانانا بليو	٧٨	١٩٥٠
ميخائيلوف	أطلس النجوم	٨٠	١٩٠٠
باير - جراف	أطلس النجوم	٩٣	١٨٥٥
أرجليندر	مصنف بونر	٩٥	١٨٥٥
شونيفيلد	مصنف بونر		
	(الجزء الجنوبي)	١٠٠	١٨٥٥
فيرنبرج	الأطلس النجمي الفوتوغرافي	١٣٠	
-	خريطة السماء المصورة	١٣٠-١٣٥	
-	أطلس مونت بالومار	٢٠٠-٢١٠	

والخمس خرائط الأولى مناسبه للهواة وكذلك الأطلس الفوتوغرافي لفيرنبرج .

خط الإستواء أو خط الاعتدال

line of sight

ligne de visée (sf)

Sichtlinie (sf), Visionlinie (sf)

(١) خط الإستواء السماوي وهو الخط الذي يقسم الكرة السماوية. ويسمى المستوى المار به والعمودي على محور الدوران السماوي بمستوى الاستواء، ويتخذ أساسا لنوع من الإحداثيات الفلكية.

(٢) خط الاستواء الأرضي وهو خط تقسيم الكرة الأرضية والمستوى المار به والعمودي على محور دوران الأرض هو مستوى خط الاستواء. ويتساوى بعده عن كل من القطب الشمالي والجنوبي للأرض. والاستواء الأرضي هو مسقط للإستواء السماوي على سطح الأرض بالنسبة مركزها.

(٣) خط الإستواء المجري وهو خط تقسيم الكرة السماوية الذي يمر بمستوى تماثل المجرة أو سكة التبانة. ويمثل هذا المستوى أساسا لاحدى الإحداثيات الفلكية.

خط البصر

equator

équateur (sm)

Aequator (sm)

الإتجاه من المشاهد إلى الجرم السماوي.

خط ٢١ - سم

21 cm hydrogen line

21 cm raie de l'hydrogène (sf)

Einundzwanzig cm linie (sf)

خط طيفي تُشعُّه أو تمتصه ذرات الهيدروجين من مادة ما بين النجوم في النطاق الراديوي، وله طول موجي ٢١ سم.

خط هاياشي

Hayashi line

linie de Hayashi (sf)

Hayashi - Linie (sf)

هو عبارة عن حد خطي في شكل هرتز سبرنج - رسل يفصل بين منطقة النجوم ذات التوازن

خرائط مونت بالومار السماوية

Mount - Palomar sky atlas

هي أطلس سماوي يحتوي على صور فوتوغرافية لكل السماء الشمالية والسماء الجنوبية حتى ميل 90° ، مأخوذة بالمنظار شميت الكبير في مرصد مونت بالومار (← خرائط النجوم)

الخريطة البروجية

ecliptic chart, ecliptic map

carte éclipse (sf)

eklyptical Karte (sf)

إحدى ← خرائط النجوم، الخاصة.

خريطة السماء

star maps

carte céleste (sf)

Himmelskarte (sf)

هي ← الخرائط النجومية.

الخريف

autumn

automne (sm)

Herbst (sm)

أحد ← فصول السنة.

خسوف القمر

eclipse of the moon

éclipse de la lune (sf)

Mondfinsternis (sf)

← الكسوف والخسوف.

الحصيلة

coma

chevelure (sf)

Koma (sf)

إحدى الأجزاء في ← المذنب.

خطا التشيد

mounting error

erreur de monture (sf)

Aufstellungsfehler (sm)

← آلة القياس الزاوية.

خطا الصورة

defect of the image

erreur de figure (sf)

Abbildungsfehler (sm)

← منظار.

لتحديد المواقع فوق سطح الشمس ؛ — الشمس .

خطوط فراونهوفر

Fraunhofer lines

raies de Fraunhofer (pf)

Fraunhofer - Linien (pf)

هي خطوط الإمتصاص في طيف — الشمس .

خطوط الكالسيوم الثابتة

fixed calcium lines

lignes fixes du calcium (pf)

ruhende Kalzium - Linien (pf)

هي خطوط إمتصاص في أطيف النجوم ناشئة

من — غاز ما بين النجوم .

خطوط الكورونا

corona lines

raies de la couronne (pf)

Koronallinien (pf)

هي خطوط إنبعاث في طيف — الكورونا

الشمسية .

خطوط ليمان

Lyman lines

raies de Lyman (pf)

Lymanlinien (pf)

هي الخطوط الطيفية الممتصة بواسطة مستوى

الحمود في ذرات الهيدروجين أو المنبعثة منه في حالة

الانتقال من هذا المستوى أو إليه على التوالي

(— الطيف) ؛ وتسمى هذه الخطوط إلى مجموعة

ليمان ، التي إكتشفها في عام ١٩٠٦ تيودور ليمان

الفيزيائي الأمريكي .

الخطوط الممنوعة أو المحرمة

forbidden lines

raies interdite (pf)

verbotene Linien (pf)

هي خطوط طيفية لا تحدث في الحالة العادية أي

في الظروف المعملية ، وذلك لأنها تنشأ من

الانتقالات المحرمة للإلكترونات إلى مستويات طاقة

أخرى ؛ أما في الظروف المتطرفة ، على سبيل المثال في

غاز ما بين النجوم ، فيمكن أن تحدث هذه

الانتقالات بكثرة ولذلك تظهر هنا أيضا خطوط

محرمة قوية في شذيتها (— تركيب الذرة) .

الميكانيكي عن المنطقة التي توجد فيها النجوم الأولية

غير المستقرة (— الحشود النجمية ، — تطور

النجوم) . وقد سمي هذا الخط تبعا لإسم مكتشفه

هاياشي الفلكي الياباني .

خطوط بالمر

Balmer lines

raies de Balmer (pf)

Balmer Lines

هي خطوط الإمتصاص والإنبعاث في طيف

الهيدروجين السماء بمجموعة بالمر (— الطيف) .

وأطول خطوط بالمر هو الخط (H_{α}) وطول موجته

٦٥٦٣ أنجستروم . وتعدد خطوط بالمر عند حدود

تلك المجموعة أي عند حوالي ٣٦٥٠ أنجستروم ، أي

عند طيف بالمر المستمر . وعند هذه الحدود يوجد في

طيف النجوم ما يعرف بإسم قفزة بالمر ، وهي عبارة

عن تغيير فجائي في شدة الطيف ينشأ عن الإمتصاص

ويختلف مقداره من نوع طيفي إلى آخر . وقد كان

السويسري بالمر (١٨٢٥ - ١٨٩٨) في عام ١٨٨٥

هو أول من أعلن تبعية هذه القفزة إلى خطوط هذه

المجموعة .

الخطوط الطيفية

spectral lines

raies spectrales (pf)

Spektrale - Linien (pf)

الطيف .

خطوط طيف السدم

nebular lines

raies nébulaires (pf)

Nebellinien (pf)

هي خطوط إنبعاث شديده مصدرها أيونات

الأكسجين (O^{++} ، O^{+}) والنيتروجين

(N^{+}) في طيف السدم الإنبعاثية اللامعه ؛

— غاز ما بين النجوم .

خطوط العرض والطول على الشمس

heliographic latitude and longitude

latitude et longitude héliographique (sf)

heliographische Breite und Länge (sf)

هي خطوط إحداثيات على الكرة الشمسية

دائرة الانقلاب (مدار الانقلاب)

tropic
tropique (sm)
Wendekreis (sm)

هي دائره محدده توازي خط الاستواء . وهناك مدار السرطان ويطلق على (أ) دائرة الميل على الكره السماويه التي تتواجد فيها الشمس وقت الانقلاب الصيفي ، عند حوالى ٢١ يونيو ، وأعلى ميل لها في الشمال ٢٣ ٢٧ (كانت قديما في برج السرطان وحاليا في كوكبة التوأمن) . وتنقلب الشمس في مدارها الظاهري عند هذه الدائره مقتربة ثانية من خط الاستواء ، (ب) الدائرة الموازية على سطح الأرض والتي تتعامد فوقها الشمس في وقت الانقلاب الصيفي (العرض الجغرافي ٢٣ ٢٧ شمالا) . وهناك أيضا مدار الجدى ويطلق على (أ) دائرة الميل على الكره السماويه ، والتي تتواجد فيها الشمس وقت الانقلاب الشتوي عند حوالى ٢١ ديسمبر بأكبر ميل جنوبي ٢٣ ٢٧ (كانت قديما في برج الجدى وحاليا في برج الاسد) . وفي هذه الدائره تنقلب الشمس ثانية مقتربة من خط الاستواء ، (ب) الدائرة الموازية على الأرض ، والتي تتعامد عليها الشمس في وقت الانقلاب الشتوي (العرض الجغرافي ٢٣ ٢٧ جنوبا) .

دائرة البروج

zodiac
zodiacque (sm)
Eklyptic (sf), Tierkreis (sm)

هي الدائره الكبرى التي يقع فيها مستوى مدار الأرض حول الشمس ويقطع الكره السماويه التي كانت تعتقد لا نهائيه في الكبر . ومستوى مدار الأرض (المستوى البروجي) يعرف لذلك بأنه المستوى الذى يشمل الخط الواصل بين مركز الشمس ومركز ثقل نظام الأرض والقمر وإتجاه دوران مركز ثقل هذا النظام حول الشمس . ولا ينطبق مركز ثقل نظام الأرض والقمر مع مركز الأرض ، بل يقع مركز الثقل حوالى ٤٧٠٠ كم بعيدا عن مركز الأرض

خطوط الهيدروكسيل OH

OH - lines
lignes d'OH (pf)
OH - Linien (pf)

هي خطوط طيفيه تنبعث أو تمتص بواسطة جزيئات OH (الهيدروكسيل) الغير نجميه في النطاق الراديوى ، الإشعاع الراديوى ، غاز ما بين النجوم .

الختنادق القمرية

rills
rainures (pf)
Rillen (pf)

الشقوق القمرية .

الخوارزمي

Al Khwarismi

هو محمد بن موسى الخوارزمي . أصله من خوارزم . عاش في عصر المأمون وتوفي حوالى عام ٨٥٠ . برع في الرياضيات والفلك ، فكان أول من أطلق لفظة الجبر على العلم المعروف بهذا الاسم . وألف في الجبر بصورة علمية منتظمة . وكان كتابه الجبر والمقابلة منهلًا لعلماء الغرب على السواء ، فاعتمدوا عليه في بحوثهم وأخذوا عنه كثيرا من النظريات . أعد جدولا فلكيا سماه «السند هند» استعان به العرب بعد ذلك في جداولهم الفلكية . ولما للخوارزمي من أفضال على تقدم العلوم فقد تم إطلاق اسمه على إحدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر .

دائرة الأفق

horison
horizon (sm)
Gesichtskreis (sm)

الأفق .

ومى متغيره نتيجة تبادل الإعتدالين والترحال للذات
يحدثان تغييرا في وضعى كل من دائرة البروج ومستوى
الإستواء بالنسبة للنجوم الثابت (تبادل
الإعتدالين).

تسمى النقطتان اللتان تصنعان زاوية مقدارها ٩٠°
مع كل نقطه على دائرة البروج بقطبي دائرة البروج .
ويقع القطب الشمالى للبروج في نصف الكرة الواقع
شمال مستواها الإستوائى ، وما يقابله في نصف الكرة
الساوى الجنوبي هو القطب الجنوبي للبروج

يطلق على حزام بعرض بضع درجات على جانبي
دائرة البروج منذ القدم دائرة الحيوانات . ويرجع
إسم البروج إلى إمتداء هذا الحزام على البروج المعروفة
كما يرجع معناها بالأفريقيه إكليت إلى كلمة يونانية
إكلبس ومعناها إختفاء ويرمز بها إلى الكسوف
والخسوف أى إختفاء أى من الشمس أو القمر ،
الأمر الذى يحدث عندما يكون القمر قريبا مباشرة
لاحدى نقط تقاطع مسقط مداره على الكرة السماويه
مع دائرة البروج .

تحتوى دائره الحيوانات على البروج الاثني عشر
الحمل ، الثور ، التوأمان ، السرطان ، الأسد ،
العذراء ، الميزان ، العقرب ، القوس ، الجدى ،
الدلو ، الحوت . وكوكبه الحويه التى توجد في منطقة
البروج لا تنتمى إلى دائره الحيوانات . والبرج (في
التنجيم) عبارة عن منطقة حوالى ٣٠ من حزام
دائرة الحيوانات ، ينظم فيها البروج السابقة . وللبروج
المختلفه رموز خاصه .

دائرة الزوال

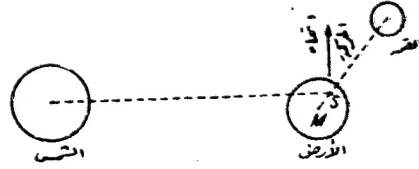
meridian circle
cercle méridien (sm)
Meridiankreis (sm)

آلة القياس الزاويه .

دائرة الساعه

hour circle
cercle horaire (sm)
Stundenkreis (sm)

هى كل دائره كبرى على الكرة السماويه تقطع



لتوضيح تعريف مستوى دائرة البروج . وتدلل S على مركز ثقل
مجموعة القمر والأرض M .

(حوالى ١٧٠٠ كم تحت سطح الأرض) وعلى الخط
الواصل بين كل من مركزى الأرض والقمر . وتعتبر
الإحداثيات البروجيه في الارصاد الفلكيه منسوبه لمركز
الأرض ، التى تتأرجح بدوره طولها حوالى شهر وذلك
بمقدار بسيط حول مستوى البروج ، بسبب دوران
كل من الأرض والقمر حول مركز ثقلها المشترك .
وتبعاً لموقع الأرض في وقت الرصد جنوب أو شمال
مستوى البروج فإن لمسقط مركز الشمس على الكرة
السماويه كما يرى من مركز الأرض قيمة عرض بروجي
بسيطه موجه أو سالبه على التوالى . وعرض الشمس
البروجي لا يتعدى ٨° بأى حال من الأحوال . لهذا
السبب فإن مدار الشمس السنوى الظاهري على الكرة
السماويه ينطبق جيدا مع دائرة البروج .

تتوحد الشمس في حوالى الحادى والعشرين من
مارس والثالث والعشرين من سبتمبر في نقطة تقاطع
دائرة البروج مع خط الإستواء السماوى . وهذان هما
وقتي تساوى الليل والنهار (الإعتدالين) : وتسميان
بنقطتي الربيع والخريف على التوالى . وفي حوالى
الحادى والعشرين من يونيو تصل الشمس إلى أقرب
نقطة إلى الشمال على دائرة البروج ، وفي حوالى
الحادى والعشرين من ديسمبر إلى أقرب النقط إلى
الجنوب . وهذان هما وقتي بداية الصيف والشتاء
وتسميان بنقطتي الانقلاب (نقطتي إنقلاب الشمس)
على التوالى . وكل من نقط الربيع والخريف والصيف
والشتاء يبعد عن الآخر بمقدار ٩٠° .

تقطع دائرة البروج مستوى الاستواء السماوى
بزوايه تسمى ميل دائره البروج وتقدر بحوالى ٢٣° ٢٧°

دالة قوة الإشعاع

luminosity function

fonction de luminosité (sf)

Leuchtkraftfunktion (sf)

هي توزيع الشبوع النسبي للنجوم بالنسبة لقوة الإشعاع التي تتخذ من اللمعان المطلق مقياسا لها ، ويمكن الحصول على توزيع قوة الإشعاع بتعيين اختلاف المنظر لكل النجوم في حيز معين من سكة التبانة . ومن اختلاف المنظر واللمعان الظاهري يتم

حساب اللمعان المطلق للنجوم . ويأحصاء النجوم ذات اللمعان الحقيقي الواحد نحصل على توزيع قوة الاشعاع . يقتصر تحديد توزيع قوة الإشعاع بهذه الطريقة على النجوم القريبه من الشمس والتي يمكن لها تعيين اختلاف المنظر بالدقة المطلوبة . ولو عرفنا المسافة إلى حشد نجمي فإنه يمكن على الأقل بالنسبة للنجوم اللامعه في هذا الحشد تحديد توزيع قوة الإشعاع ، لأن اللمعان المطلق ينتج من الظاهري المقاس .

ينتج توزيع مختلف لقوة الإشعاع في مناطق مختلفه من سكة التبانة ؛ فبالقرب من مستوى المجرة يزداد شيوخ النجوم ذات النوع الطيفي المتقدم واللمعان المطلق العالي عما عليه الحال عند الأبعاد الكبيره . وبتطبيق قوة الاشعاع في الإحصاء النجمي يمكن تدارك هذا الفارق ولكن بصعوبة بالغه . ولابد لنا في غالب الأحيان من افتراض أن توزيع قوة الإشعاع في كل سكة التبانة مماثل للمنطقه المجاوره للشمس .

عدد النجوم مختلفة النوع الطيفي في كل ١٠٠٠ بارسك مكعب

النوع الطيفي	نجوم التابع الرئيس	المعالة	الأقزام البيضاء
O	٠.٠٠٠٠٣		١
B	٠.١		٢
A	٠.٥	٠.٠٥	١
F	٣	٠.٢	٠.٦
G	٦	٠.٥	
K	١٠	٠.٣	
M	٥٠		

خط الإستواء السماوي في زاويه قائمه (الشكل ،
— الإحداثيات) .

دائرة الطول

meridian

méridien (sm)

Längengreis (sm)

(١) في الفلك هي كل دائره كبرى على الكره السماويه متعامده على أى من خطي الإستواء المجري أو السماوي . (٢) في الجغرافيا أحد خطي زوال متقابلين على سطح الأرض (— خط الزوال) .

الدائره العموديه

vertical circle

cercle vertical (sm)

Vertikalkreis (sm)

(١) هي دائره كبرى عموديه على الأفق وتمر خلال سمت مكان الرصد (الشكل ،
— الإحداثيات) وتمر الدائره العموديه الأولى خلال نقطتي الشرق والغرب . (٢) هي آلة القياس الزاويه .

دراير

Draper

هو عالم فيزيائي من أمريكا الشماليه ولد بتاريخ ٧ مارس ١٨٣٧ في مدينة فرجينيا وتوفي بتاريخ ٢٠ نوفمبر ١٨٨٢ في نيويورك . وقد عني «دراير» برصد وتصوير الأجرام السماويه وأطيافها في مرصده الخاص . وأهدت أرملة دارير كمية كبيره من المال إلى مرصد هارفارد تم بواسطتها تمويل مصنف هنري دراير .

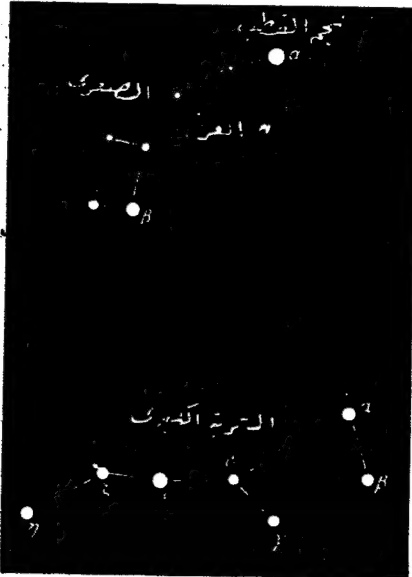
الدب

bear

ourse (sf)

Bār (sn)

كوكبتان في نصف الكرة الشمالى (١) الدب الأكبر وهو أكبر كوكبه في نصف الكرة السماويه الشمالى ويبقى النجم (α) أو الدبه منه دائما فوق الأفق في خطوط عرض شمال البلاد العربيه . وتمثل نجومه السبعه (α ، β ، γ ، δ ، ϵ ، ζ ، η) العربيه الكبرى (المفرقه) بشكلها المميز السهل معرفته في السماء . (وفي المفهوم العام فإن



نجوم العربيه في كوكبتى الدب الأكبر والدب الأصغر.

لا يكفى توزيع قوة الإشعاع لاستخراج توزيع النجوم إلى عائلته أو نجوم التابع الرئيسى . لأن قوة الإشعاع لا تعتمد على مساحة السطح المشع فقط ولكن أيضا على درجة الحرارة الفعاله للنجم . فنجوم التابع الرئيسى التى لها درجات حراره فعليه عاليه يمكن أن تكون لها نفس قوة الإشعاع مثل العائلته منخفضه درجة الحرارة الفعاله . ويعطى الجدول الشيع الحقيقى للعائلته ونجوم التابع الرئيسى ذات الأنواع الطيفيه المختلفه وذلك في المنطقه القريبه من الشمس .

دالة مدة الدورة وقوة الاشعاع

period-luminosity function

fonction de periode et luminosité (sf)

Period-Leuchtkraftfunktion (sf)

هى علاقة بين دورة التغير الضولى وبين اللمعان المطلق — لنجوم دلتا قيفاوى .

دايموس

Deimos

أحد — تابعى المريخ .

الداين

dyn

dyne (sf)

Dyn (sn)

وحدة القوة ١ دايين = 10^{-10} نيوتنجم . سم . ث^{-٢} .

المسافة (بارسك)	نوع قوة الاشعاع	النوع الطيفى	اللمعان (بالقدر)	اسم النجم
٢٠٠	Ib	F8	٢١	الدب الأصغر α = نجم القطبية
٣٣	III	K4	٢٠	β = القناب
٣٠	III	G9	١٨	الدب الأكبر α = الدبه
٣٣	V	A1	٢٤	β = الميراق
٣٣	V	A0	٢٤	γ = فخذ اللب
٣٣	V	A2	٣٤	δ = المفز
				ϵ = الآيه
٢٥		A0p	١٨	الجون ، الحور
٢٦	V	A2	٢١	ζ = ميزار
٧٠	V	B3	١٩	η = بنت نعش

الدبران

Aldebran (A)

ألمع نجم α في برج الثور وهو من القدر الظاهري البصري ٠.٨ والنوع الطيفي K5 ونوع القوة الشعاعية III. أى أن النجم من العالقه الحمر. يبلغ قطر النجم ٣٦ مره مثل قطر الشمس ولمعانه أكثر مئآت المرات من لمعانه. وعلى العكس من ذلك فإن درجة حرارته الفعالة تبلغ في المتوسط ٣٦٠٠° ولهذا يبدو حمرا. يبعد الدبران عنا بمسافة ٢١ بارسك أى ٦٨ سنه ضوئية. وهو عبارة عن نجم مزدوج ومرافقه أقل منه لمعانا ويبعد عنه بمقدار ٣١.

الدييات

ursids

ursids (pf)

Ursiden (pm)

— تيار شهب .

الدبه

Dubhe (A)

النجم α في كوكبة — الدب الأكبر.

دراكوني

draconic

draconique

drakonistisch

منسوب إلى عقدتي مدار القمر، وهناك أيضا — الشهر الدراكوني .

الدراكونيات

draconid shower

draconids (pm)

Draconiden (pm)

تيار شهب ، — التنينيات .

الدجاجه

Cygnus, Cyg (L)

northern cross

cygne (sm)

Schwan (sm)

إحدى الكوكبات الشهيره في نصف الكرة الشمالى وترى في ليالى الصيف والخريف . ويمكن تصور ألمع النجوم في الكوكبة متصله بصليب مربوط بخط طويل . ومن هنا فإن الدجاجه تسمى أحيانا بالصليب

العربيه الكبرى هي نفسها الدب الأكبر). تعرف النجوم الممتده من صندوق العربيه أحيانا بذيل الدب الأكبر. والنجم ϵ في العربيه الكبرى يسمى ميزار أو مثرر. وعلى بعد ٦٢ بالكاد يوجد بجواره نجم الكور أو السهى الذى يقل لمعانه عن ميزار بجوالى قدرين. ويستطيع ذوى العيون الحادة رؤية الكور بالعين المجرده، ومن هنا يسمى هذا النجم «مختبر العين». ويرى ميزار في المنظار كنجم بصرى مزدوج يبعد عضواه بجوالى ١٤ عن بعضها. يتواجد الدب الأكبر في الربيع في أعلى وضع له في السماء وفي الصيف مائلا ناحية الغرب من نجم القطبيه وفي الشتاء مائلا إلى الشرق منها أما في الخريف فيرى في الغالب منه نجم الدبه وتختفي باقي النجوم تحت الأفق. كل ذلك منسوب إلى منتصف الليل ومن خلال موقع الدب الأكبر في السماء يمكن تعيين الوقت النجمي؛ فبين النجمين α ، δ تمر دائرة الساعة ١٢. فإذا ما قابلت هذه الدائره نقطه الشمال على الأفق فإن نقطه الاعتدال الربيعي تكون في العبور العلوى أى أم الزمن النجمي يكون صفر.

(٢) الدب الأصغر وهو كوكبه معروفه يقع فيها القطب الشمالى للسماء. وتوجد هذه الكوكبه في خط عرض البلاد العربيه دائما فوق الأفق. وتمثل ألمع النجوم في الكوكبه شكلا يعرف بالعربيه السماويه الصغرى. وأقصى نجم عن صندوق العربيه هو نجم القطبيه.

الدب الأصغر

Ursa Minor, UMi (L)

little bear

petite ourse (sf)

kleiner Bär (sm)

— الدب .

الدب الأكبر

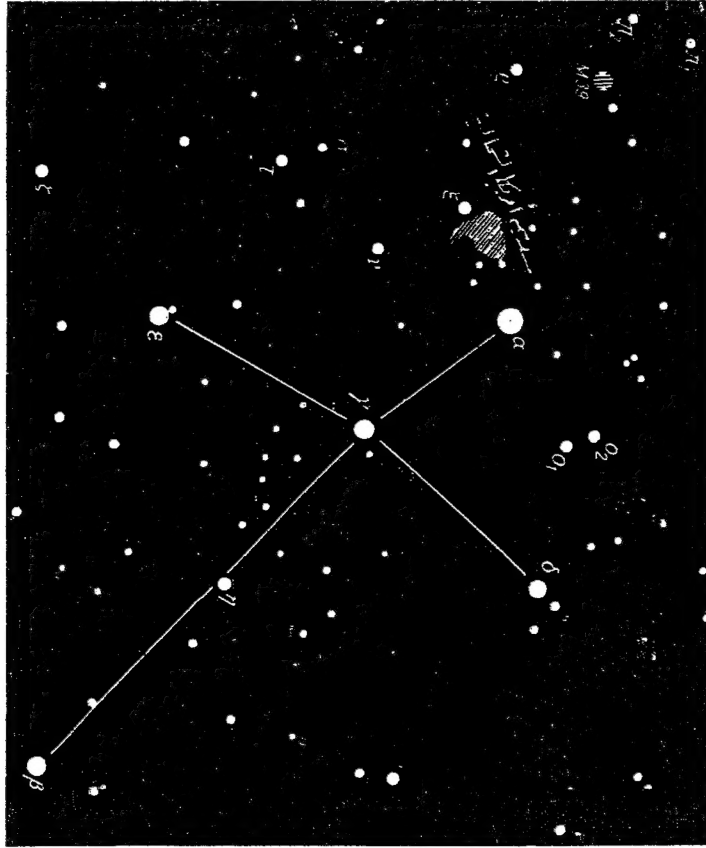
Ursa Major, UMa (L)

great bear

grande ourse (sf)

größer Bär (sm)

— الدب .



كوكبة الدجاجة ، والنجم هو الذنب ولعانه من القدر ١٧٣ ، ونوعه الطيف A2 ونوع قوته الإشعاعية Ia .

درجة الحرارة

temperature
température (sf)
Temperature (sf)

هي مقياس للمحتوى الحرارى لجسم ما . ولا يجب الخلط بين كل من الحرارة ودرجة الحرارة . فالحرارة تمثل إحدى مظاهر الطاقة .

ولقياس درجة الحرارة يمكن إستخدام كل خواص اكاده المعتمده على درجة الحرارة فعلى سبيل المثال يمكن قياس درجة الحرارة من شدة الإشعاع المنبعث من الجسم ، على أن يقاس (١) الإشعاع المنبعث من وحدة المساحة في وحدة الزمن ، وكذلك (٢) شدة الإشعاع بالاعتماد على طول الموجه أو (٣) درجة الحرارة من الشدة النسبيه للخطوط الطيفية ، التي يمكن أن تكون موجوده في الإشعاع المنبعث من

الشمال . وألغ نجم α يسمى الذنب ، ينتمى إلى المثلث الصيفي . والنجم β الذى يطلق عليه منقار الدجاجة هو أشهر النجوم المزدوجه الكثيره في كوكبة الدجاجة . يمر الطريق اللبنى خلال الكوكبة ويتشعب ويظهر على شكل سحابات نجميه لامعه . وتوجد في الكوكبة تجمعات نجميه كثيره مثل M39 وكذلك سحابات قائمه وكثير من السدم المجريه المضيئه أشهرها سديم أمريكا الشماليه ، الذى يمكن رؤيته بواسطة مرقب ضعيف في ظروف الرصد الملائمه .

وتوجد كذلك سلسله من المنابع الراديويه ومنها النوع الدجاجة - A أحد المنابع الشهيره في كل السماء ، على بعد حوالى ٤° غرب النجم لا الدجاجة .

بين النجوم ، لا توجد في حالة تعادل ديناميكي حرارى . لذلك نتوقع أن تختلف درجات الحرارة عن بعضها ويصعب المقارنه فيما بينها .

تنسب درجة الحرارة دائماً إلى جسم مثالى أسود . يتحقق التعادل الديناميكي الحرارى تماماً بالنسبة له . وفى مثل هذا الجسم يعطى قانون « ستيفان - بولتزمان » شدة الاشعاع الكلى ، كما يعطى قانون بلانك الاشعاع (←) قوانين الاشعاع اعتماد شدة الاشعاع على طول الموجة . ولتحديد درجة حرارة جسم ما فاننا نقارن ، على سبيل المثال ، شدة اشعاعه أو توزيع شدة اشعاعه الطيفية مباشرة - أو غير مباشرة عن طريق تقديرات منابع اشعاعية أخرى - مع جسم أسود .

درجات حرارة النجوم : إن إحدى الواجبات الهامة للفيزياء الفلكية هي تعيين درجات حرارة النجوم . وخلال الأرصاد يمكن فقط تعيين درجة حرارة الطبقات التى يصلنا منها الاشعاع . تسمى مثل هذه المناطق ← بالغلاف الجوى النجمى . وعلى ذلك فإننا نعنى بعديتنا عن درجة الحرارة الناتجة من الأرصاد لنجم ما دائماً درجة حرارة غلافه الجوى . أما درجة حرارة النجوم ، أى المناطق التى لا تصلها الأرصاد المباشرة ، فيمكن استنتاجها حسابياً فقط (← تركيب النجوم) .

وفى أثناء تعيين درجة حرارة الغلاف الجوى النجمى لا يمكن إجراء مقارنة مباشرة بين إشعاع النجم وإشعاع جسم أسود ، لأن ضوء النجم عليه أن يمر فى طريقه إلى جهاز الرصد بالغلاف الجوى الأرضى . وفى هذا الغلاف يتم امتصاص الاشعاع المختلف فى طول الموجه بدرجات متباينه ، الأمر الذى يؤدي إلى تغيير توزيع شدة الإشعاع (← الطيف) وهذا الإمتصاص الانتخابى يخضع ، بالإضافة إلى ذلك ، لتأرجحات يومية حسب فصول السنه وأخرى

الجسم . وهناك إمكانية أخرى تتمثل فى (٤) إستنتاج طاقة حركة الجسيمات فى داخل الجسم المراد قياس درجة حرارته . وتعتمد شدة الإشعاع الكلى ، المنبعث من جسم ما ، على درجة الحرارة ، بحيث تزداد الشده مع زيادة درجة الحرارة . وإذا ما دققنا النظر فى اعتماد شدة الإشعاع على طول الموجه لوجدنا أنها مرتبطان معا ، بحيث أنه مع زيادة درجة الحرارة يشتد بدرجة أكبر الإشعاع قصير الموجه . وليس من السهل معرفة مدى اعتماد شدة الخطوط الطيفية على درجة الحرارة ، لأنها تعتمد من بين عوامل أخرى على درجة تأين الماده المراد تعيين درجة حرارتها . وتناسب طاقة الحركة المتوسطة للجسم ما مع درجة الحرارة .

يتم قياس درجة الحرارة بمقاييس مختلفة . وفى الحياة اليومية يغلب إستعمال مقياس - سلسيوس ، الذى تعطى فيه درجة الحرارة °م (بالدرجة سلسيوس) . وفى هذا النظام يناظر ذوبان الجليد درجة صفروهم وغيان الماء ١٠٠°م . وقد إتضح أن أى جسم لا يمكن أن تقل درجة حرارته عن - ٢٧٣°م (الصفر المطلق) . لذلك يبدو من المعقول فى كثير من المسائل إستخدام مقياس آخر لدرجة الحرارة يبدأ من الصفر المطلق . ودرجة الحرارة المحصاه بهذه الطريقه تسمى درجة الحرارة المطلقة ك (أو درجة كلفن) . يتم الحصول على درجة الحرارة المطلقة بإضافة ٢٧٣°م إلى درجة الحرارة المثويه ، فتلا صفروهم = ٢٧٣°م ك .

فى الحالات التى يوجد فيها الجسم فى حالة تعادل حرارى ديناميكي تؤدي الطرق المختلفه لقياس درجة الحرارة إلى نفس القيمة العددية من درجة الحرارة . وعلى العكس من ذلك يمكن أن تنتج من الطرق المختلفه درجات حراره مختلفه تماماً للأجسام التى لا توجد فى حالة تعادل ديناميكي حرارى وفى هذه الحاله يفقد اصطلاح درجة الحرارة معناه . وكثير من الأجسام الفلكيه ، التى تقاس درجة حرارتها بواسطة الأرصاد ، مثل الغلاف الجوى للنجوم ، أو مادة ما

يمكن فقط لهذه النجوم تحديد ما ينبعث من إشعاع من وحدة المساحة في وحدة الزمن . ولهذا النجوم القليله يمكن حقيقه قياس الجزء من الاشعاع ، الذى يمتصه الغلاف الجوى الأرضى . من هنا نتضح إستحالة قياس دقيق لأى حراره فعالة للنجوم من على سطح الأرض ، وإنما يمكن فقط الحصول على قيم تقريبيه نقل عن القيم الحقيقه . وعلى سبيل المثال يقدر ما لا يصل إلينا من إشعاع الشمس فى النطاق فوق البنفسجى من الطيف بسبب الإمتصاص فى غلاف الأرض الجوى إلى حوالى ٣٤٪ وفى المنطقة تحت الحمراء ٢٠٪ .

(٢) درجة حرارة الإشعاع T_e لنجم ما هى درجة الحرارة التى يكون عليها جسم أسود يشع فى وحدة الزمن ومن وحدة المساحة نفس الكمية من الطاقة فى نفس المنطقة الطيفيه مثل النجم . وفى حين أنه لا يمكننا من فوق سطح الأرض تعيين درجة الحرارة الفعالة لنجم ما بسبب إمتصاص جو الأرض فى كل من المنطقتين فوق البنفسجيه وتحت الحمراء - حسب تعريف درجة الحرارة الفعالة لابد من أخذ هذه المناطق أيضا فى الإعتبار - فإننا نستطيع دائما تعيين درجة حرارة الإشعاع . ونحتاج فى ذلك فقط إلى إختيار مناطق طيفيه موجودة فى مجال نفاذية الغلاف الجوى الأرضى . وحسب النطاق الطيفى تحت الفحص فإننا نخص بالذكر على سبيل المثال درجة حرارة الإشعاع البصرى أو الفوتوغرافى أو تحت الأحمر . وتضم درجة الحرارة البولومترية كل النطاق الطيفى ، وهى بذلك تطابق درجة الحرارة الفعالة .

(٣) درجة الحرارة السوداء يبدو معقولا فى كثير من الأغراض إختيار نطاق طيفى ضيق جدا يتم استخدامه فى المقارنه بين شدة إشعاع النجم وشدة إشعاع الجسم الأسود ، أى تحديد شدة الإشعاع فى طول موجى معين . وتدل درجة الحرارة السوداء لنجم ، عند هذا الطول الموجى على درجة الحرارة التى يكون عليها جسم أسود يُشع فى وحدة الزمن ومن وحدة المساحة

غير منتظمه ، يمكن بصعوبه أخذها فى الإعتبار . وفى الطريق داخل جهاز الرصد يحدث أيضا إمتصاص إنتخابى . ولما كان إشعاع الجسم الأسود يتم رصده بنفس الجهاز أيضا ، فإنه يتغير بنفس الطريقه فى داخل الجهاز مثل إشعاع النجم . ومن الفرق بين توزيع شدة الإشعاع النظرى فى الجسم الأسود والتوزيع المقاس يمكن معرفة الإمتصاص الإنتخابى داخل الجهاز ، فنعمل على تداركه عند قياس توزيع الشدة فى إشعاع النجم . وما يقلل من قيمة مقارنة إشعاع النجم بإشعاع جسم أسود أن درجة حرارة الأخير لا يمكن أن تزيد عن ٢٥٠٠ درجة كلفن ، بينما درجة حرارة النجم أعلى من ذلك بكثير فلنجوم AO التى تستعمل غالبا فى المقارنه درجات حراره حوالى ١٠٠٠٠ كلفن . كل هذه الصعوبات ، التى تؤدى بسهولة إلى أخطاء منتظمه ، تمثل الأسباب التى حالت حتى الآن دون المقارنه مباشرة بين إشعاع النجوم وإشعاع الجسم الأسود إلا فى عدد قليل من النجوم . وإذا ما تم ذلك مره بالنسبه لبضع نجوم فإنه يمكن إعتبارها قياسيه ويتم بواسطتها مقارنه شدة طيف النجوم الأخرى .

وبشئ من التفصيل فإننا نفرق بين درجات الحرارة الآتية لنجم ما :

(١) درجة الحرارة الفعالة T_e للنجم وهى عباره عن درجة الحرارة التى عليها جسم أسود يشع نفس الكمية من الطاقه لكل وحده مساحه فى وحدة الزمن مثل النجم . وحسب قانون ستيفان - بولتزمان الإشعاعى فإن درجة الحرارة الفعالة ترتبط مع قوة الإشعاع L ، والقطر D للنجم خلال العلاقه :

$$T_e^4 = \frac{L}{\sigma \pi D^2} \quad \text{حيث } \sigma = \text{ثابت ستيفان} -$$

بولتزمان ، $\pi = 3.14$ ، النسبه التقريبيه ولتحديد درجة الحرارة الفعالة يلزم تعيين إشعاع النجم أى قوة إشعاعه على طول الطيف . وهذا ممكن بالنسبه للنجوم التى يتم إستخراج أقطارها بواسطة طرق أخرى ؛ لأنه

عند هذا الطول الموجي نفس الكمية من الطاقة مثل النجم . ودرجه الحرارة السوداء مناسبة بدرجة خاصه لوصف الاختلاف عن الإشعاع الأسود .

(٤) درجة حرارة اللون T_e بجانب شدة الإشعاع في كل الطيف أو في نطاق طيفي ، أو عند طول موجي ما ، فإنه يمكن أيضا استخدام توزيع شدة الطيف أي شكل منحني الطاقة لتعيين درجة الحرارة . وتظهر بالنسبة للعن توزيعات متباينة من الطاقة للأجسام التي تشع في الألوان المختلفة . لذلك فإن درجة الحرارة الناتجة من توزيع شدة الضوء تعتبر أيضا إحدى درجات الحرارة . وتدل درجة حرارة اللون T_e لنجم ما في نطاق طيفي معين على درجة الحرارة التي يكون عليها الجسم الأسود عندما تصبح توزيع شدة الاضاءة في إشعاعه في النطاق الطيفي تحت الاعتبار مساوية لها في إشعاع النجم . وعلى الرغم من أنه يستعمل فقط في مقارنة شدة الإضاءة هذه طيف النجم المستمر ، فإننا نحصل بالنسبة لدرجات حرارة اللون على اختلافات كبيرة في مناطق الطيف المختلفة . ويأتى ذلك من عدم تساوى اختلاف إشعاع النجم مع يناظره من إشعاع الجسم الأسود في كل الأطوال الموجية .

(٥) درجة الحرارة التفاضلية إذا ما صَغَرْنَا النطاق الطيفي تحت الاختبار أكثر فإن درجة حرارة اللون تتحول إلى درجة حراره التدرج أو درجة الحرارة التفاضلية . يقال إن درجة الحرارة التفاضلية لجسم ما T_g ، عندما تكون الزيادة (التفاضل) في منحني طاقه هذا الجسم عند طول موجي معين مساوية لما عليه الجسم الأسود ذو درجة الحرارة T_g عند نفس الطول الموجي .

(٦) درجة حرارة الاثارة ودرجة حرارة التأين : تمتص أيونات نفس العناصر ، ولكن مختلفة الإثارة خطوطا طيفية مختلفة . وتعتمد النسبة بين شلتى خطين من هذه الخطوط على حالة الإثارة ، التي تتحكم في

توزيع الذرات على مستويات الاثارة المختلفة . وحالة الإثارة تتوقف بدورها على درجة الحرارة في الغلاف الجوى النجمي . لذلك فإنه من الممكن بواسطة خطى إمتصاص ناشئين من ذرات نفس العنصر ولكن من اثنين من مستويات الإثارة المختلفة ، إستنتاج درجة حرارة الغلاف الجوى النجمي . تسمى مثل درجة الحرارة هذه بدرجة حرارة الإثارة . وعلى نفس النوال يمكن تحديد درجة الحرارة بفحص خطوط طيفيه ناشئة من ذرات نفس العنصر ولكن من درجات تأين مختلفه . وتقابلنا في تحديد درجة حرارة التأين هذه صعوبة منشؤها أن درجة التأين لا تعتمد على درجة الحرارة فقط وإنما على الضغط السائد في غلاف النجم أيضا .

(٧) درجة حرارة الحركة T_k ودرجة حرارة الاليكترونات : تكمن إمكانية أخرى لتحديد درجة الحرارة في دراسة حركة جسيمات الغاز . فإذا كان الغاز في حالة تعادل حرارى ديناميكي مع ما حوله ، فإنه يسود توزيع ماكسويلي (نسبة إلى «ماكسويل» ، أى أن العدد النسبي للجسيمات ذات سرعه محددته يعتمد على درجة حراره الغاز ويحدده قانون توزيع معين . فبين القيمه المتوسطة لطاقة الحركة و طاقة الحركة $\frac{1}{2}mv^2$ للجسيمات ؛ حيث m وزن الجسم ، v السرعه المتوسطة ، وبين درجة حرارة الحركة توجد العلاقة $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}kT_k$ ؛ حيث ثابت بولتزمان . فإذا ما أمكن بطريقة ما تحديد طاقة الحركة المتوسطة للجسيمات فإنه يمكن بمعونة هذه العلاقة حساب درجة حراره حركة الغاز . وبذلك تنتج أيضا درجه حرارة الاليكترونات . يتم تطبيق هذه العلاقة أيضا ، عند عدم وجود تعادل حرارى ديناميكي ، مثلا في مادة ما بين النجوم . وهناك أيضا درجة حرارة طاقة الحركة المتوسطة للجسيمات .

عند تحديد درجة حرارة النجوم تنتج من درجات

ونظرا لأن عدد هذه النجوم صغير فإن العلاقات التي نستنتجها غير مؤكدة . ويمكن إجراء عملية التحويل النظرى من درجة حراره إلى أخرى عندما نعرف معامل الإمتصاص المستمر فى غلاف النجم ، وهو أمر ممكن فقط فى بعض الأحيان . إن ما يحتويه الجدول من درجات حراره الإشعاع قد تم تعيينها على أساس العلاقة الناتجة من أرصاد درجة حرارة اللون . وفى جدول آخر يوجد للشمس درجات حراره مختلفه . ومنها يتضح كيف تختلف المعلومات عن بعضها . كوكبى ، يمكن أن تصل درجة الحراره إلى ١٠٠٠٠٠ ك .

أما درجات الحراره فى داخل النجوم فهى على العكس من ذلك عالية جدا (← تركيب النجوم) . وفى حالة نجوم التابع الرئيسى يمكن أن تكون درجه الحراره المركزيه بين حوالى ١٠ مليون وحوالى ٣٠ مليون ك ، وفى النجوم التى يتم فيها بناء عناصر أثقل من الهليوم توجد درجات حراره أعلى من ذلك بكثير (← نشأة العناصر الكيماويه)

تتراوح درجات حرارة أغلفة النجوم حسب النوع الطيفى للنجم بين حوالى ٢٥٠٠ ك ٥٠٠٠ ك ؛ وفى حالات قليله ، مثلا فى النجم المركزى من سديم

الحراره المختلفه قيا عدديه متباينه ، وذلك لأن الغلاف النجمى لا يوجد فى حالة تعادل حرارى ديناميكى . من هنا فإننا نستخدم لكل من الأغراض المختلفه ما يناسبه من تعريف لدرجة الحراره ، وهو أمر ليس من السهل تحديده . وإستخراج درجة الحراره على أساس قياسات شدة الضوء للأشكال المختلفه ، التى تكون فيها الطاقة المنبعثه منسوبه إلى وحدة المساحه ، ممكن عند معرفتنا بمساحه السطح المشع . وعلى العكس من ذلك يمكن تحديد توزيع شدة الإشعاع فى كل النجوم اللامعه . ومن الضرورى فقط فى ذلك أن يكون الطيف المستمر غير مزدحم جدا بالخطوط الطيفيه ، بحيث يمكن مقارنته بالإشعاع الأسود ، المستمر دائما أى الخالى من الخطوط الطيفيه .

وأسهل درجة حراره ممكن قياسها لنجم ما هى درجة حرارة اللون ودرجة الحراره التفاضليه ، بينما أحسن ما يصف الظروف الفيزيائيه فى الغلاف الجوى النجمى هما درجة الحراره الفعاله ودرجة حرارة الإشعاع . لذلك نحاول من درجة حرارة اللون إستنتاج درجة حرارة الإشعاع . ويمكن إجراء ذلك على سبيل المثال عن طريق مقارنة أرصاد معينه للنجوم المعروف لما درجتى حرارة اللون والإشعاع .

درجات حرارة النجوم من الأنواع الطيفيه المختلفه (° ك)

درجة حرارة التأين	درجة حرارة اللون		درجة حرارة الإشعاع البصرى	درجة الحرارة الفعاله	النوع الطيفى ونوع قوة الإشعاع
	٥٠٠٠ أنجستروم	٤٢٥٠ أنجستروم			
٢٠٠٠٠	٣٣٥٠٠	٣٩٨٠٠		٣٧٣٠٠	BOV
١٠٠٠٠	١٥٣٠٠	١٦٧٠٠	١٠٥٠٠	٩٧١٠	AOY
٧٥٠٠	٨٩٥٠	٩٩٠٠	٧٥٥٠	٧٦٥٠	FOV
٥٦٠٠	-	-	٦٢١٠	٥٩٦٠	GOV
٤٠٠٠	-	-	٥٢٤٠	٤٩٠٠	KOV
-	٦٠٠٠	-	٥٤٦٠	٥٤٠٠	GOIII
-	٤٤٠٠	-	٤٤٠٠	٤١٠٠	KOIII
-	٣٤٠٠	-	-	٢٩٠٠	MOIII

الدرع	درجة حرارة الشمس بطرق أرصاد مختلفة (ك°)
Scutum, Sct (L)	5785
Scutum	درجة الحرارة الفعالة
écu de sobiesky (sm)	6050
Schild (sm) Sobieskischer Schild (sm)	درجة حرارة الإشعاع البصري
كوكبة صغيرة في منطقة خط الإستواء كانت تسمى	5895
قدما بالترس . وتشاهد هذه الكوكبة في ليالى الصيف	درجة حرارة اللون في المنطقة
وخلال الكوكبة يمر الطريق اللبنى . وفيها توجد سحابة	من 3000 إلى 4000 ° أنجستروم
الدرع وكثير من الحشود النجمية .	4850
الدفع	درجة حرارة اللون في المنطقة
momentum, quantity of motion	من 4100 أنجستروم إلى 9500 أنجستروم 7140
quantité de mouvement (sf)	6180
Impuls (sm), Bewegungsgröße (sf)	درجة حرارة التآين
← كمية الحركة .	درجة حرارة التآين
دلتا الدرع	ionisation temperature
Delta Scuti	témpérature d'ionisation (sf)
← نجوم دلتا الدرع .	Ionisationtemperatur (sf)
دلتا قيفاوى	← درجة الحرارة .
Delta Cephei	درجة الحرارة التفاضيلية
← نجوم دلتا قيفاوى	gradiation temperature
الدلفين	témpérature de gradiation (sf)
Delphinus, Del (L)	Gradiationtemperatur (sf)
dolphin	← درجة الحرارة .
dauphin (sm)	درجة حرارة الاثارة
Delphin (sm)	excitation temperature
إحدى كوكبات المنطقة الاستوائية ونراها في ليالى	témpérature d'excitation (sf)
الصيف .	Anregungstemperatur (sf)
دليل اللون (المعامل اللوني)	← درجة الحرارة .
color index	درجة حرارة الاشعاع
indice de couleur (sm)	brightness temperature
Farbindex (sm)	témpérature de brillance (sf)
هو الفرق بين — اللمعان لنجم ما مقاسا في نطاقين	Strahlungstemperatur (sf)
مختلفين من الطيف (نطاقات الألوان) أى على سبيل	← درجة الحرارة .
المثال اللمعان الأزرق — اللمعان الأصفر . وفي هذا	درجة حرارة اللون
يؤخذ اللمعان بالقدر ونطرح اللمعان في الموجات	color temperature
الطويلة من اللمعان في الموجات القصيرة . يعتمد هذا	témpérature de couleur (sf)
الفرق على توزيع شدة إشاعة النجم في الطيف (ولهذا	Farbtemperatur (sf)
فإن دليل اللون هو أيضا مقياس للون النجم) .	← درجة الحرارة .
وبذلك يعتمد دليل اللون على النوع الطيفي ، ويمكن	درجة حرارة الاليكترونات
	electron temperature
	témpérature électronique (sf)
	Elektronentemperatur (sf)
	← درجة الحرارة .

الدلو

Aquarius, Aqr (L)
waterman
verseau (sm)
Wassermann (sm)

أو ساكب الماء ويرمز له بالرمز ♒ وهو برج في منطقة الاستواء السماوى ، يرى في ليالى الخريف تمر الشمس في مدارها الظاهرى خلال هذا البرج في النصف الثانى من فبراير وأوائل مارس . وفي الدلو توجد حشود نجميه كثيره منها على سبيل المثال السديم M2 الذى يظهر في منظار بسيط كبقعه سديميه .

الدلويات

aquarids
aquarids (pm)
Aquariden (pm)

إثنين من — التيارات الشهيه .

الدوائر الباتره

colures
colures (pm)
Koluren (pm)

تطلق أساسا على دائرتى الطول اللتان تمران بقطبي دائرة البروج وكذلك بنقطتي الانقلاب الصيفي أو الشتوي أو نقطتي الاعتدالين . ومن المحتمل أن تكون هذه التسمية آتية من أن دائرتي الانقلابين تقطعان ذيل الدب الأصغر بينما دائرتي الاعتدالين تقطعان ذيل الدب الأكبر . وتطلق هذه التسمية عموما على كل الدوائر العظمى العموديه على دائرة البروج .

الدوائر المتوازيه

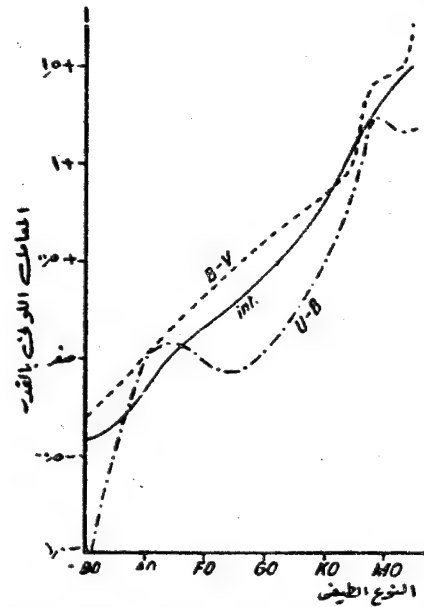
parallel
parallèles (pm)
Parallelkreise (pm)

نفس المعنى مثل — دوائر العرض .

الدوائر السمتيه

parallel of altitude
cercles de hauteur (pm)
Azimutalkreise (pm)

كل دائره توازي الأفق على الكره السماويه .



العلاقه بين النوع الطيفى ودليل اللون لنجوم التابع الرئيسى في كل من النظام المولى ونظام UBV .

أخذته كبديل له . بالإضافة إلى ذلك فإن المعامل اللونى أو دليل اللون يعتمد أيضا على القوة الإشعاعية . وتستعمل أدلة الألوان في عمل أشكال اللون واللمعان .

والقياسات الفوتوغرافية عديده الألوان (— فوتومتري) هي الأساس لتحديد دليل اللون . وقد يما كان يستعمل دليل اللون العالمى ، وهو الفرق بين اللمعان في النطاق الفوتوغرافى وفي النطاق البصرى ($m_{pb} - m_{pv}$) أما حاليا فيستخدم دليل اللون للنظام UBV ، ويقاس فيه اللمعان في النطاق فوق البنفسجى والأزرق B والبصرى V ثم تؤخذ الأدلة اللونيه (U-B) ، (B-V) أنظر (الشكل) .

وإذا ما تلون نجم بفعل غبار ما بين النجوم فإنه يكتسب دليلا لونيا يختلف عما نتوقعه له من نوعه الطيفى . ويعتبر فائض اللون ، وهو عباره عن الفرق بين دليل اللون الذاتى للنجم ودليل اللون المتوسط للنوع الطيفى ، مقياسا لمقدار التلوين .

دوائر العرض

parallel
parallèles (pm)
Breitenkreise (pm)

هي في الفلك كل دائره على الكره السماويه موازيه للبروج أو لمستوى الإستواء المجري ، وعلى الأرض كل دائره موازيه لمستوى الإستواء الأرضي .

الدوران

rotation
revolution (sf)
revolution (sf)
Drehung (sf)

(١) هو حركة تدور فيها كل نقط الجسم الصلب في دوائر مركزية حول محور واحد موجود في داخل الجسم أو خارجه . يسمى هذا المحور بمحور الدوران . وإذا تواجد محور الدوران في داخل الجسم فإن النقط الواقعه على المحور تظل ثابتة . يقاس الدوران عن طريق السرعة الزاويه وهى عبارة عن الزاويه المقطوعه (مقاسه في النظام القوسى) في الثانيه الواحده . ومن السرعة الزاويه لنقطه ما وبعدها عن محور الدوران تحصل على سرعة الدوران لهذه النقطه . وتدل فترة الدوران على المدة الزمنيه التى تنتهى فيها دوره كامله حول محور الدوران المشترك . تسمى نقطتى تقابل محور الدوران مع سطح الجسم في حالة الأجرام السماويه بقطبي الدوران .

ويُفهم تحت الحركة المقيدة حركة حرم سماوى بحيث يواجه نفس الجانب من التابع دائما الجسم الرئيسى . ومن هنا فإن فترة دوران التابع حول نفسه تساوى تماما فتره دوران التابع حول الجسم الرئيسى . وتظهر الحركة المقيدة في حالة حركة القمر حول الأرض (— حركة القمر) .

هناك حالة خاصة من الدوران يمثلها الدوران التفاضلى ، وفيه تعتمد السرعة الزاويه على البعد عن محور الدوران . ويظهر الدوران التفاضلى في حالة — الشمس ، وفي الأجزاء الخارجيه من — مجرة

سكة التبانة . وعن دوران كل من الأجرام السماويه إنظر تحت أسمائها .

(٢) هو — حركة الكواكب في مدارها .

دوران الحضيض الشمسى

avance (motion) of perihelion
mouvement du Pérhélie (sm)
Periheldrehung (sf)

هو حركة الحضيض الشمسى لمدار كوكب حول الشمس . وتحدث في نفس اتجاه دوران الكوكب حول الشمس . ينشأ دوران الحضيض الشمسى بسبب الاضطرابات من الكواكب الأخرى . ويمكن حساب ذلك بوسائل الميكانيكا السماويه ، إلا أنه إتضح في حالة الكواكب الداخليه ، أن القيم المحسوبه أصغر من المرصوده . ويبلغ الفرق لكوكب عطارد ١١ر٤٣° وللزهره ٤ر٨° في ١٠٠ سنه . وقد وضع السبب في ذلك بعد — نظرية النسبيه ، التى تستوجب زيادات فوق العاده في دوران الحضيض نتيجة للاضطرابات التى تحدثها الكواكب الأخرى . إن ما يتبع حسب النظرية النسبيه لعطارد هو حوالى ٣ر٣٠° وبالنسبه للزهره ٦ر٨° في كل ١٠٠ سنه . وكلا التيجتين في تطابق جيد مع الأرصاد . وتعطى النظرية النسبيه للأرض دورانا للحضيض الشمسى قدره ٨ر٢° لكل ١٠٠ سنه بينما تعطى الأرصاد ٠ر٤° لكل ١٠٠ عام .

دوران النجوم

rotation of stars
rotation des étoiles (sf)
Rotation der Sterne (sf)

هناك إكمانيتين لتحديد دوران النجوم . حسب الطريقه الأولى نقيس ما ينشأ عن الدوران من إتساع في الخطوط الطيفيه للنجوم فنتيجة للدوران يتحرك نصف السطح المرئى ناحيتنا بينما يبتعد النصف الآخر عنا . وبذلك تأخذ النقط المختلفه على السطح سرعات خطيه مختلفه بالنسبه للمشاهد . وعليه فإن الاراحه المناظره لكل نقطه في الخطوط الطيفيه بفعل ظاهرة

الثقل . وقبل وبعد إستار المركبة اللامعه خلف الحافة مباشرة يبقى جزء عند الحافة من المركبة اللامعه ظاهرا وفي أثناء دوران المركبة الصغرى الألمع يتحرك هذا الجزء الحافى بعيدا عن المشاهد ، على أن يقترب ثانية عندما تكون هذه المركبة على وشك الإنتهاء من الكسوف . ويظهر ذلك فى الطيف على شكل إزاحة فى خطوط طيف المركبة الصغرى إلى الناحية الحمراء أو الزرقاء من الطيف مباشرة قبل الإستار وبعده . وعلى ذلك فإن دوران المركبة الصغرى فى نفس إتجاه دورانها فى مدارها . ومن إزاحة دوبلر الحادثه فى خطوط طيف المركبة الصغرى يمكن إستخراج سرعة دورانها .

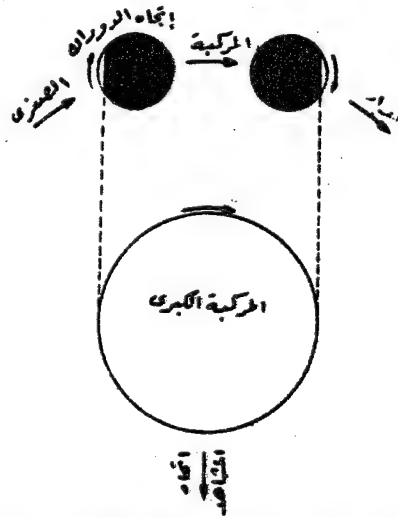
وتتعدد الأرصاد عموما إذا كان مستوى مدار المجموعه مائلا على خط البصر الواصل من المشاهد إلى مركز الثقل ، وأيضا فى حالة ما إذا كانت النسبه بين اللامعان وأنصاف الأقطار غير مناسبه لتحليل الأرصاد . ويلاحظ أن ما أكتشف من متغيرات كسوفيه يدور فقط فى نفس إتجاه الحركة فى المدار . وسيكون من الصعب الإستدلال على الدوران العكسى بفرض وجوده .

بلغت أكبر سرعات دوران ثم إستنتاجها للنجوم ٥٦٠ كم/ث (ψ فرساوس) . وما يقابل ذلك من فترة دوران ، التى تنتج من سرعة دوران النجم ونصف قطره يمكن فقط إستنتاجها فى حالة النجوم المعروف نصف قطرها . وقد نتج من ذلك قيا ثقل حتى تصل ٠.٦ يوم .

وللنجوم ذات النوع الطيفى المتقدم على وجه العموم سرعة دوران أكبر من نجوم الأنواع الطيفيه المتوسطة . وتشتد عن ذلك نجوم A- ، التى تبلغ متوسط سرعة دورانها ١١٢ كم/ث وهو أكبر من نجوم O- العاديه ، التى تبلغ سرعة دورانها فى المتوسط ٩٤ كم/ث وفى حالة النجوم متأخرة النوع الطيفى عن F5 ، أى للعاليه من النجوم ، فإن

دوبلر تصبح كذلك مختلفه الشده . ويكون الخط الطيفى كما لو كان أطيفا كثيرا فكه فوق بعضها ولها درجات إزاحه مختلفه . يتسبب ذلك فى إتساع منتظم للخطوط الطيفيه . وإذا ما عرفنا قبل ذلك سعة خط الإنبعاث أو الامتصاص بدون دوران فإنه يمكننا إستنتاج سرعة دوران النجم . يراعى فى ذلك أننا نحصل فقط على قيا أقل من الحقيقه ، ونحصل على القيم الحقيقه فقط عندما يكون محور دوران النجم عموديا تماما على خط البصر . أما إذا كان محور الدوران مائلا على خط البصر فإن ما نحصل عليه من سرعة دوران تكون دائما أقل من القيمه الحقيقه ونعتمد على زوايه الميل . وبإفتراض أن محاور دوران النجوم موزعه بطريقه الصدفة فى الكون ، يمكن إستخراج بعض الإستنتاجات الإحصائيه .

تمثل المتغيرات الكسوفيه الطريقه الأولى للتعرف على دوران النجوم وقياسه . فى هذه النجوم ، التى تنتمى إلى المزدوجات النجوميه ، يمكن الإستدلال على ما قد يكون موجودا من دوران ، عندما يكون المزدوج النجومى مكونا من مركبة كبيرة داكنة نسبيا وأخرى صغيره ولامعه نسبيا ، ويكون مستوى مداريهما فى المستوى الذى يحتوى خط البصر ومركز



(١) تعيين سرعة الدوران فى حالة المزدوجات الكسوفيه .

دورة ساروس

Saros
Saros (sf)
Saroszyklus (sm)

هي الفترة الزمنية بين التكرار الدوري ← للخسوف .

دورة شاندلر

Chandler - period
periode de Chandler (sf)
Chandlersche Periode (sf)

هي دورة ترنج ← ارتفاع القطب .

الدورة القمرية

lunation, lunar month
lunation (sf)
Lunation (sf)

هي تعاقب كامل لكل ← أوجه القمر .

دورة الكربون - نيتروجين - أكسجين

carbon - nitrogen - oxygen cycle
cycle du carbone (sm)
Kohlenstoff - Stickestoff - Sauerstoff - Zyklus (sm)

هي عملية نووية تؤدي إلى ← إنتاج طاقة النجوم .

الدورة الميتونية

lunar cycle , metonic cycle
cycle lunaire (sm)
metonische Zyklus (sm)

هي دورة أوجدها الإغريق ميتون منذ عام ٤٣٢ ق . م لنظام ربط السنين في السنة الشمس قربه .
التقاويم .

ديفرننت

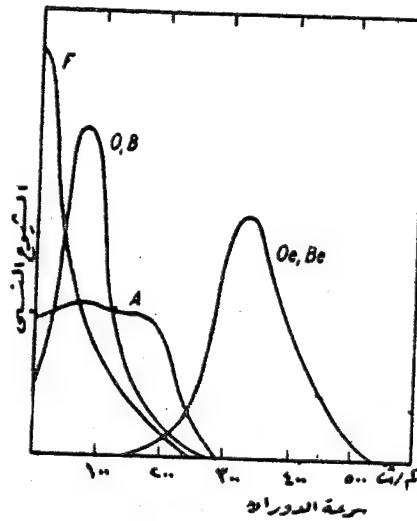
deferent
déférent (sm)
Deferent (sm)

← نظرية الإيبسيكل (التدوير) .

ديون

Dione

هو أحد ← توابع زحل .



(٢) العلاقة بين سرعة دوران النجوم والنوع الطيفي .

سرعة الدوران تحت الحدود التي يمكن الاستدلال عليها وهي تقريبا ٢٠ كم/ث وهناك علاقة بين سرعة دوران النجوم ذات نفس النوع الطيفي وبين قوة إشعاعها : فنجوم القوة الإشعاعية V (نجوم التابع الرئيسي) لها أعلى ، بينما نجوم القوة الإشعاعية I (فوق العالقة) لها أقل سرعة دوران . والنجوم سريعة الدوران هي بالتأكيد مفلطحة . ومن المحتمل أن يحدث عدم إستقرار عند خط إستواء النجم ، الأمر الذي يتسبب في إنسياب مادة النجم ، فتحيط به على شكل كتلة غازية مضيقته . يؤكد ذلك من ناحية أن خطوط الانبعاث في نجوم Oe ، Be تظهر في حالة الغلاف الجوي الممتد . ومن ناحية أخرى فإن هذه النجوم لها في المتوسط سرعة دوران أكبر من نجوم نفس النوع الطيفي التي ليس لها خطوط انبعاث . ومن المحتمل أن تكون الأغلفة الغازية الممتدة في ← النجوم المغلفة قد نشأت بطريقه مماثلة لذلك .

دورة بيتي - فيزاكر

Bethe - Weizäcker Zyklus (sm)

هي دورة التحول النووي التي يتحول فيها الهيدروجين إلى هليوم خلال النيتروجين والأكسجين ، ← إنتاج طاقة النجوم .

الذبذبة

frequency
fréquence (sf)
Frequenz (sf)

هي عدد الذبذبات في الثانية ووحدةها الهرتز (هرتز =
ث^{-١} أى ذبذبة واحدة في الثانية وتقاس الذبذبات
العالية بالميجاهرتز (= مليون هرتز) يستعمل في كثير
من الأحيان في الموجات الكهرومغناطيسية طول الموجه
للتدليل على ذبذبة منطقة معينة من الطيف :
 $\lambda = \frac{c}{\lambda}$ ؛ حيث سرعة الضوء .

ذراع الأسد المبسوطة

Castor (L)

ثاني نجم في اللعان α في كوكبة التوأمن ، ولعانه
الظاهري يبلغ القدر ١,٥٦ ، ونوعه الطيفي A١ ،
ونوع قوته الاشعاعية V . بقدر بعد النجم عنا بحوالى
١٤ بارسك أى ٤٤ سنة ضوئية . وهو عبارة عن
بضع نجوم يبلغ البعد بين ألمعها γ ، وهما يختلفان في
اللعان بقدر واحد .

ذراع الجبار

orion arm
bras d'Orion (sm)
Orionarm (sm)

أحد الأذرع الحلزونية في مجرة سكة التبانة ويمجرى
بالقرب من الشمس

ذراع فرساوس

Perseus arm
bras de persée (sm)
Perseusarm (sm)

أحد الأذرع الحلزونية في مجرة سكة التبانة بالقرب
من الشمس .

ذراع القوس والرامي

Sagittarius arm
arme du Sagittaire (sf)
Sagittariusarm (sm)

أحد الأذرع الحلزونية في مجرة سكة التبانة بالقرب
من الشمس .

ذئ

الذئب

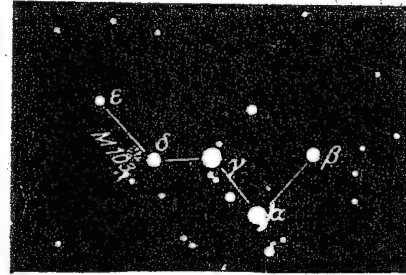
Lupus, Lup (L)
wolf
loup (sm)
Wolf (sm)

هو كوكبة الذئب (السبع) في نصف الكرة الجنوبي .

ذات الكرسي

Cassiopeia, Cas (L)
cassiopeia
cassiopee (sf)
Kassiopeia (sf)

كوكبة ظاهره جدا في نصف الكرة الشمالى ، تكون
ألمع خمس نجوم فيها الحرف w ولذلك تسمى
الكوكبة w - السماء . ألمع نجم في الكوكبة هو
(α) ويدعى صدر المسلسلة . تمر سكة التبانة
خلال الكوكبة . وفي هذه المنطقة توجد كثير من
الحشود النجمية مثل M103 الذى يمكن
مشاهدته بأى مرقب ضعيف في إتجاه النجم ϵ .
وفي ذات الكرسي يوجد أشد منبع راديوى ،
ذات الكرسي - A .



ألمع نجوم كوكبة ذات الكرسي .

الذبابه

Musca, Mus (L)
fly
mouche (sf)
Fliege (sf)

كوكبه ← النحلة .

النواجيم

Alderamin (A)

هو ألمع نجم α في كوكبة قيفاوس ولعانه الظاهري البصري ٢٤٢ ونوعه الطيفي A7 ، ونوع قوته الإشعاعية V ويبعد عنا بحوالى ١٥ بارسك أى ٤٩ سنة ضوئية .

رالى لى

Rabbi Levi (A)

هو لى بن جريشون (١٢٨٨ - ١٣٤٤) اليهودى الأسباني الفيلسوف والرياضى والفلكى . اخترع جهاز لقياس قطرى الشمس والقمر ، مشابها للجهاز الذى وضعه هيارخ ، وجهاز آخر لرصد الشمس بأمان ومن أرصاده قام بإعداد جداول ، عن الهلال والبدر (فى حالة القمر) وعن الكسوف والخسوف ، تغنى عن الجداول الألفونسية التى رآها مليئة بالأخطاء . وقد مجده «ريكيولى» الفلكى الإيطالى الشهير . كما تم إطلاق اسمه على إحدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر .

راديو هليو جرام

radioheliogram
heliogramme radioélectrique (sm)
Radioheliogram (sm)

→ الصور الطيفية للشمس .

رأس أفلون (نير التوأمن)

Castor (L)

→ كاستور

رأس التوام المؤخر أو رأس هرقل

Pollux (L)

هو ألمع نجم β فى برج التوأمن . ويبلغ لعان النجم القدر الظاهري البصري ١.١٥ ، ونوعه الطيفي KO ونوع قوته الإشعاعية III ، أى أنه نجم عملاق . وفوق ذلك فهذا النجم هو أقرب النجوم إلينا حيث يبلغ بعده عنا ١ بارسك أى ٣٥ سنة ضوئية فقط .

الذئب

Deneb (A)

هو النجم α فى كوكبة الدجاجة ، ويبلغ لعانه الظاهري القدر ١.٢٣ . وهو نجم من النوع الطيفي A2 ونوع قوة الإشعاع Ia . أى أنه فوق عملاق ساخن ويشع الذئب من الطاقة قدر الشمس ١٠٠٠٠٠ مره . ويبعد النجم عنا بمسافه ٥٠٠ بارسك أى ١٦٠٠ سنة ضوئية .

ذئب الأسد

Denebola (A)

هو النجم β فى برج الأسد ، ولعانه الظاهري البصري ١.٣٢ ، ونوعه الطيفي A3 ونوع قوته الإشعاعية V ، ويبعد عنا بمسافة ١٣ بارسك أى ٤٣ سنة ضوئية . ولهذا النجم مراقب خافت الإشعاع .

ذو الأعنة

Auriga, Aur (L)

charioteer
cocher (sm)
Fuhrmann (sm)

• هو كوكبة → ممسك الأعنة .

ذو درجة حراره ثابتة

isotherm

→ إيثوثيرم

الذيل

tail
queue (sf)
Schweif (sm)

→ مذنب

رأس الجاثي

Ras Algathi (A)

النجم α في كوكبة الجاثي . وهو عبارة عن مزدوج نجمي ، تغير فيه المركبة اللامعة لمعانها البصري من القدر الثالث حتى القدر الرابع ؛ والنجم عبارة عن عملاق أحمر من النوع الطيفي M5 ، والمركبة الخافتة تبعد عنه بحوالي ٥' وهي من القدر ٤.٥ وتسمى إلى النوع الطيفي F8 . يبلغ بعد النجم عنا حوالي ١٧٠ بارسك أي ٥٥٠ سنة ضوئية .

رأس الحاج

Ras Alhague (A)

هو النجم α في كوكبة الحوئية ويبلغ لمعانه الظاهري البصري القدر ٢.١ . والنجم من النوع الطيفي A5 ونوع القوة الإشعاعية III ، ويقدر بعده عنا بحوالي ١٧ بارسك أي ٥٥ سنة ضوئية .

رأس العقرب

Antares (L)

هو — قلب العقرب .

رأس الغول

Algol (A)

هو — الغول .

رأس السلسلة

Alpheratz (A), Sirrah (A)

النجم α في كوكبة المراه السلسلة . ويبلغ لمعانه القدر ٢.٠٧ وطيفه B9p وقوته الاشعاعية من النوع III . ويقدر بعده عنا بحوالي ٣١ بارسك أي ١٠٠ سنة ضوئية .

رأس الزمن

coronograph
chronographe (sm)
Chronograph (sm)

— كرونوجراف .

رجل الجبار أو رجل الجوزاء اليسرى

Rigel (A)

هي ألمع نجم β في برج الجبار حيث تمثل الرجل القريب من الشكل . وهذا النجم بلمعانه البصري

الظاهري من القدر ٠.١١ يسمى إلى ألمع نجوم السماء . والنجم من النوع الطيفي B8 ونوع القوة الإشعاعية Ia ، أي أنه فوق عملاق ساخن . وبالمقارنة مع الشمس نجد أن للنجم ١٠٠.٠٠٠ مره قدر قوة إشعاعها ، وربما ١٢٠ قدر نصف قطرها . يوجد رجل الجبار على بعد حوالي ٢٧٠ بارسك أي ٨٨٠ سنة ضوئية منا . وهذا النجم عبارة عن نجم متعدد ؛ يُرى أحد مرافقيه من القدر السابع على بعد ٩ منه .

الرجل المتقدمة

Procyon (L)

هي نجم — الشعرى الشامية .

رحلات الفضاء

space flight
vols interstellaires (pm), voyages spatiales (pm)
Raumfort (sf)

— غزو الفضاء .

رسل

Russell

هو هنري نوريس رسل الفلكي الأمريكي المولود بتاريخ ٢٥ أكتوبر ١٨٧٧ في أويسترباي والمتوفى بتاريخ ١٨ فبراير ١٩٥٧ في برينستون ؛ أستاذ في برينستون . وقد قام رسل بأبحاث عن الفوتومتري الطيفي وعن تعيين مدارات وكتل المزودجات النجمية ، وعن العلاقة بين الكتلة وقوة الإشعاع وعن اختلاف المنظر . تناول رسل في أبحاث هامة جدا مسائل الفيزياء الفلكية النظرية ، مثل التركيب الداخلي للنجوم والتركيب الكيماوي لأجواء النجوم . وقد أعطى رسل على سبيل المثال ما اكتشفه هرتز سيرنج من علاقة بين قوة الإشعاع وأي من درجة الحرارة أو النوع الطيفي ، الشيء الذي يستعمل حاليا في — شكل هرتز سيرنج رسل . ومن بين مؤلفات رسل كتاب يستعمل في التعليم كثيرا في كل من إنجلترا وفرنسا .

II التوأمان ، ☿ السرطان ، ♋ الأسد ،
♊ العذراء ، ♎ الميزان ، ♏ العقرب ،
♐ القوس ، ♑ الجدى ، ♒ الدلو ، ♒ الحوت
(السماك) .

أوضاع الكواكب بالنسبة للشمس والأرض :
♌ الاقتران ، ♍ الإستقبال ، ♎ التربع ،
♏ التثليث ، ♐ التسديس .

النقط على الكره السماويه : ♋ العقده الصاعده ،
♌ العقده الهابطه ، ♎ نقطة الربيع .

الرموز الفلكية

astronomical symbols
signes astronomiques (pm)
astronomische Zeichen (n)

← الرمز .

Römer

هو الفلكي الدانمركي رومر المولود بتاريخ ٢٥ سبتمبر
١٦٤٤ في آهوس والمتوفى بتاريخ ١٩ سبتمبر ١٧١٠
في كوبنهاجن ؛ عمل في الفترة بين عامي ١٦٧٢ -
١٦٨١ في باريس كمعلم للأمير وعضوا بالأكاديمية ؛
بعد ذلك أصبح أستاذا للرياضة في كوبنهاجن ومديرا
للمرصد اخترع رومر دائرة الزوال ، وأخذ بها أرصاد
كثيره إلا أن هذه الأرصاد فقدت للأسف . وقام رومر
في عام ١٦٧٦ بحساب ← سرعة الضوء من أوقات
كسوف أقمار المشتري .

الرياح الشمسيه

solar wind
vent solaire (sm)
Sonnenwind (sm)

هي إشعاع جسيمى ينبعث من الشمس باستمرار وفي
جميع الاتجاهات .

ريها

Rhea

أحد ← توابع زحل .

الرشاء

Mirach (A)

هو نجم ← الميراق .

رصد مطلق

direct observation
observation directe (sf)
Absolutbeobachtung (sf)

← رصد نسبي .

رصد نسبي

indirect (intermediate) observation
observation (sf) indirecte (intermédiaire)
Anschlussbeobachtung (sf)

هو رصد لا يمكن بواسطته الحصول مباشرة على قيم
مطلقه وإنما منسوبة لقيم قياسات جسم آخر . فعلى
سبيل المثال لكي نحصل على إحداثيات أولمجان نجم
ثابت فإننا نقارن هذا اللمعان بلمعان معروف لنجم
آخر . وفي الرصد المطلق نحصل على القيمة القياسيه
مباشرة بدون الرجوع لأجسام أخرى . ولا يستخدم
الرصد المطلق كثيرا في الفلك بل يكتفى في غالب
الأحيان بمعرفة القيم النسبيه . وعموما فلا بد من إيجاد
نظام معين تُعابير به قياسات النجوم . وعمل ذلك
صعب في أكثر الأحيان حيث أن الأرصاد المطلقة
أكثر تعقيدا عن الأرصاد النسبيه .

الرمز

character, symbol
signe (sm)
Zeichen (sn)

هناك رموز تقليديه منذ العصور الوسطى تُميز بها
الأجسام السماويه وبروج دائره الحيوانات وأوضاع
الكواكب بالنسبه لكل من الشمس والأرض . وأهم
هذه الرموز :

الأجسام السماويه : ☉ الشمس ، ☾ القمر ،
✳ نجم ، ☾ مذنّب ، ☽ عطارد ، ♀ الزهرة ،
♂ الأرض ، ♂ المريخ ، 24 المشتري ،
♄ زحل ، ♃ يورانوس ، ♅ نبتون ، ♆ بلوتو .
رموز دائرة البروج : ♈ الحمل ، ♉ الثور ،

زاوية الطور

phase angle
angle de phase (sm)
Phasenwinkel (sm)

الطور

زاجوت

زاوية الغروب

setting angle
angle du soir (sm)
Abendweite (sf)

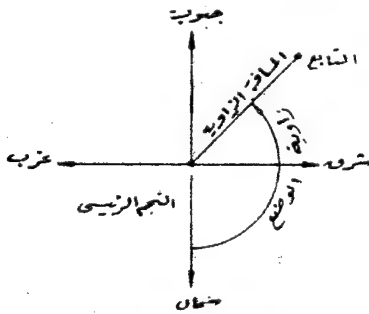
هي الزاوية على الأفق بين نقطة الغرب ونقطة غروب

نجم ما .

زاوية الوضع

position angle
angle de position (sm)
Positionswinkel (sm)

هي الزاوية بين الاتجاه إلى القطب الشمالى للسماء وبين اتجاه الخط الواصل بين نجمين (في حالة المزدوجات حتى الاتجاه الواصل بين النجم الرئيسى والتابع) ؛ وتقاس في عكس اتجاه دوران عقرب الساعة .



زاوية الوضع في المظار (الذى يقلب الصورة) .

زحل

Saturn
Saturne (sm)
Saturn (sm)

كوكب يرمز له بالرمز ♄ . يبلغ اللمعان المتوسط لزحل تقريبا مثل نجم النسر الواقع أى من القدر صفر . وزحل ذو لون مغطى مصفر . وهو يتحرك بسرعة متوسطة قدرها ٩.٦٥ كم / ث في دورة طوله ٢٩.٤٦ سنة حول الشمس . في أثناء ذلك يصنع زحل قطعا ناقصا إهليجيتيه ٠.٠٥٥٦ ويميل مستواه

Zagut (A)

هو أبراهام بن صمويل زاجوت الذى عاش في أواخر القرن الخامس عشر . يهودى أسبانى وأستاذ الفلك في قرطاج وبعد ذلك في سالامانكا . وهو مشهور بأعماله في التقويم . أهدى جدول الفلكي إلى بيشوف سالامانكا فطبع في فينيسيا عامى ١٤٧٢ و ١٥٠٢ وأستعان به ماجلان في رحلته الكبيرة . وقد نهل الايطاليون من أرصاده النجومية وشهد له ريكيولى الفلكي الايطالى الشهير ، وتم إطلاق اسمه على إحدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر .

زاوية الساعة

hour angle
angle horaire (sm)
Stundenwinkel (sm)

هي الزاوية بين كل من نقط تقاطع الإستواء السماوى مع خط الزوال ودائره الساعة لنجم ما . وتقاس زاوية الساعة بالساعات والدقائق والثواني من صفر حتى ٢٤ ساعة من نقطة تقاطع خط الإستواء السماوى مع خط الزوال في اتجاه الحركة اليومية للنجوم (الشكل : ← الإحداثيات) ونظام زوايا الساعات هو أحد الاحداثيات الفلكية ؛ الإحداثيات .

زاوية الصباح

morning angle
angle matinal (sm)
Morgenwinkel (sm)

هي الزاوية على الأفق بين نقطة الشرق ونقطة شروق نجم ما .

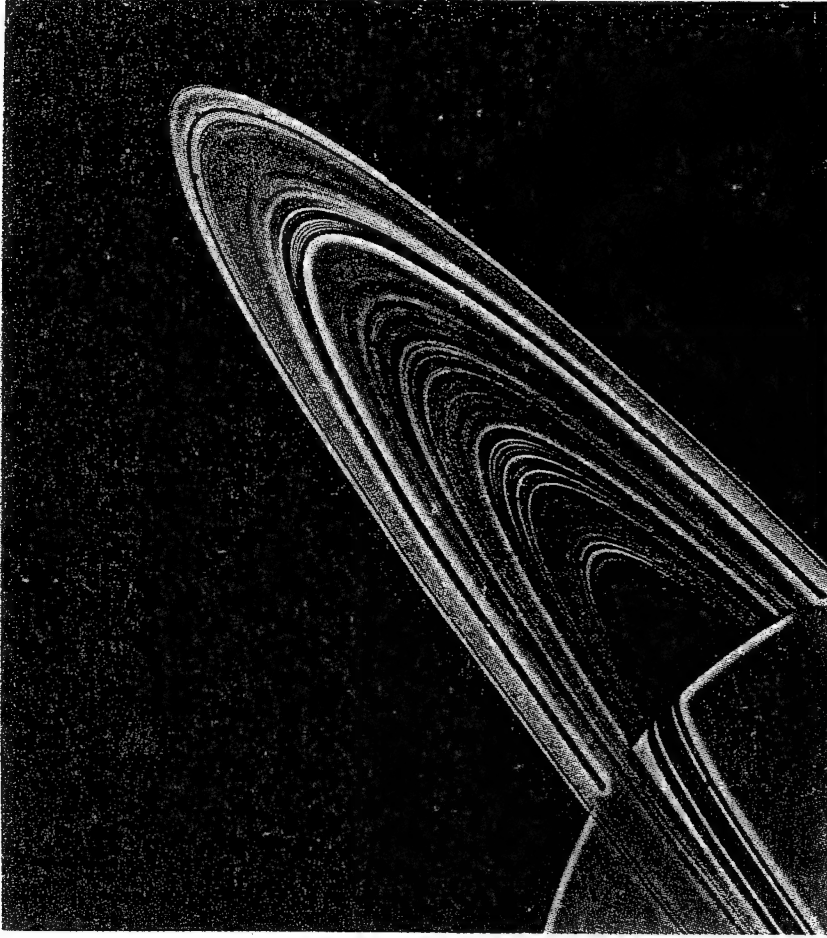
شكلها وتختفي بسرعه . وقد كانت هناك محاولات للربط بين تكوين البقع والتقطع الذى يحدث فى طبقات جوزحل العليا . إلا أنه أكثر احتمالاً أن يكون ذلك عبارة عن كحل ماديه تندفع خارجه من سطح الكوكب . وفى الطبقات العليا تتكون بعد ذلك تركيبات شديده العاكسيه ، إما أن تتقطع وتذوب أو تتجمد بفعل درجة الحراره المنخفضه (حوالى - ١٥٠ م) وتغوص إلى السطح ثانيه . يشابه التركيب الكيماوى لغلاف زحل غلاف المشتري ، إلا أن غلاف الأول يحتوى على ميثان أكثر كما يحتوى فقط على $\frac{1}{3}$ الأمونيا التى يحتوىها غلاف الثانى . ويمكن أن يكون الجزء الرئيسى من غلاف زحل مكونا من جزيئات الهيدروجين ولزيادة فى التفصيل ← الكواكب ، الجدول .

حلقات زحل : إن مجموعه الحلقات (الشكل) التى تحيط بزحل والتى كانت إلى وقت قريب فريدة من نوعها فى كل المجموعه الشمسيه تجعل الكوكب محل إهتمام الأرصاد حتى بالمناظير الصغيره . وتوجد الحلقات فى مستوى الإستواء . ولما كان هذا المستوى يأخذ أوضاعا مختلفه بالنسبه للأرض أثناء حركة زحل فى مداره ، فإنه يمكننا لفترات معينه أحيانا رؤيه الحلقات بميل إلى أعلي وأحيانا بميل إلى أسفل . أما عندما يكون خط البعد من الأرض إلى زحل واقعا تماما فى مستوى الإستواء لزحل فإننا ننظر بالضبط على حافة المجموعه ، التى تظهر فى ذلك الوقت كشريط ضيق . يبلغ القطر الكلى للحلقات ٢٧٨ ٠٠٠ كم ، أى حوالى $\frac{3}{4}$ المسافه من الأرض إلى القمر . وعندما تكون زاوية ميل الحلقات على خط البصر كبيره فإنه يمكن تمييز أقسام كثيره ودرجات لمعان عديده . فالحلقة الخارجيه أو حلقة -A عرضها ١٩٠٠٠ كم مشطوره فى وسطها بفجوه ، فاصل إنكى ، الذى لايرى إلا بالمناظير الكبيره . وبين الحلقة اللامعه جدا الداخليه ، أو حلقة -B ، التى يقدر عرضها بحوالى ٢٨ ٠٠٠ كم وبين الحلقة الخارجيه يوجد فاصل

على مستوى مدار الأرض بمقدار ٢٩ ٢٠٠ . ويتغير بعد الكوكب عن الشمس بين ٩ و ١٠.١ وحده فلكيه ويبلغ فى المتوسط ٩.٥٤ وحده فلكيه . وحسب بعد زحل عن الأرض فإن قطره الظاهري يختلف من ١٥ إلى ٢٠ ، بينما القطر الحقيقى له ١٢٠٦٧٠ كم ، أى ٩.٥ مره مثل قطر الأرض . وبذلك فإن زحل ثانى الكواكب فى الكبر بعد المشتري ، أى من الكواكب العملاقه . وزحل أقوى الكواكب فى فلطحته ؛ ففيه يبلغ الاختلاف بين القطر الإستوائى والقطر القطبى حوالى ١١٥٦٠ كم . وهذا نتيجة للدوران السريع ؛ فهو يدور على وجه التحديد كل ١٠.١٤ ساعة مرة حول محوره ويميل إستواء زحل على مداره بحوالى ٢٦.٤٥°

وكثله زحل التى تبلغ ٩٥.١١ مثل كثله الأرض تكاد تكون أكبر ثلاث مرات من كثله الكواكب الصغيره مجتمعهم . وعلى الرغم من ذلك فإن لزحل أصغر كثافه بين الكواكب ، وبالتحديد ٠.٦٨ جم/سم^٣ . ويمثل ذلك فقط ١.٢٤٪ من متوسط كثافه الأرض وأقل كثيرا من كثافه الماء . قوة التناقل على سطح زحل ٠.٩٣ مره مثل ما هى عليه عند سطح الأرض . ويحتمل أن يكون الكوكب فى تكوينه وتركيبه الكيماوى مشابها ← للمشتري . فهو مكون فى الغالب من العناصر الخفيفه مثل الهيدروجين والهليوم . ويحتمل أن يكون له درع من المواد المتجمده مثل الهيدروجين أو الماء .

يشابه الغلاف الجوى لزحل أيضا نظيره للمشتري : حيث تغطيه سحابه - مكونه من بلورات الأمونيا - ذات عاكسيه تصل إلى ٠.٦٩ . كذلك فإن زحل مثل المشتري له أكبر لمعان عند المنطقه الإستوائيه وعليه مجموعه شرائط موازيه لخط إستوائه . أما التضاريس الدقيقه فيحول البعد الكبير دون جودة تمييزها تماما مثل كوكب المشتري الأقرب إلينا . إننا نعلم بمحدث تيارات شديده فى الغلاف الجوى لزحل . وبالتحديد تظهر بقعه كبيره ، تغير من



حلقات زحل كما أعيد رسمها بواسطة الكمبيوتر من أرصاد سفينة
الفضاء فوجيتر-١ (نوفمبر ١٩٨٢) من على بعد ٨ مليون كيلومتر
من الكوكب. ويمكن في هذه الصورة تمييز ٩٥ حلقة.

ويمكن الاستدلال على هذه الحركات من الدراسات
الطيفية. ولا تكاد الكتلة الكلية للجسيمات تبلغ أكثر
من ١٪ من كتلة زحل. وقد إتضح من الدراسات
تحت الحمراء الحديثة أن حلقات زحل مكونة أساسا
من ثلج يحتمل أن يكون به خليط من الأمونيا
المتجمدة.

أكتشفت مجموعة الحلقات منذ عام ١٦١٠ على
يد جاليلي؛ وبسبب صغر قوة تحليل المناظير والتغير
الدائم في وضع مستوى الحلقات. فقد ساد لمدة
حوالي ٥٠ عاما غموض تام حول الطبيعة الحقيقية،
لما رآه الراصدون كظواهر مختلفة (زيادة حجم

كاسيني بعرض ٣٠٠٠ كم، ثم يتصل بالحلقة B من
الداخل حلقة الكريشه أو الكريب خافته اللمعان
بعرض ١٨٠٠٠ كم. وفي نهاية عام ١٩٦٩ إكتشفت
حلقة رابعة، الحلقة D، تتفصل عن حلقة
الكريشه بفجوة عرضها ٤٠٠٠ كم. ويحتمل أن
تكون هذه الحلقة ممتدة حتى سطح الكوكب. إن
لمعان الحلقة D صغير جدا، ويقدر بحوالي ٥٪ فقط
من لمعان ألمع مناطق الحلقة B. ويبلغ عرض هذه
الحلقة حوالي ٣ كم فقط. تتكون مجموعة الحلقات
من عديد من الجسيمات الصغيرة، التي تعكس ضوء
الشمس وتدور كأقمار متناهية الصغر حول زحل.

أما
واقعا
على
تربط
كم،
وعندما
يبره فإنه
عديده.
١٩٠ كم
الذي
لامعه جدا
نمها بحوالى
جد فاصل

الزمن

time:
temps (sm), heure (sf)
Zeit (sf)

يتطلب قياس الزمن تحديد مقياس زمني ، يراعى ثباته وإمكانية تكراره . وكمقياس زمني ممكن الحصول عليه دائما يستخدم اليوم الفلكي ، أى مدة دوران الأرض حول محورها بالنسبة لنجم ثابت . وقياس اليوم الفلكي كفترة زمنية بين عبورين متتاليين لنجم معين . وهناك مقياس زمني أخرى تحقق شرط التكرار وهي — اليوم النجمي (الفترة الزمنية بين عبورين علويين متتاليين لنقطة الربيع ، وهو يمثل وحدة الزمن النجمي و— اليوم الشمسي المتوسط (الفترة الزمنية بين عبورين سفليين متتاليين للشمس المتوسطه ، ويمثل وحدة الزمن الشمسي المتوسط . وهذه المقاييس الزمنية لا تقي بدرجة تامة بمتطلبات ثبات مقياس الزمن ، لأن دوران الأرض حول محورها ليس ثابتا تماما . ويجرى التمييز بين ثلاثة أنواع مختلفه من الاضطرابات : إبطاء دائم ، وعدم إنتظام ، وترنح منتظم يعتمد على فصول السنة . يأتي الإبطاء الدائم أساسا من الاحتكاك الداخلى لماء البحر والاحتكاك بين البحر واليابسة ، اللذان يحدثان أثناء كل من المد والجزر . ويحتمل أن يكون الترنح غير المنتظم راجعا إلى إنتقال الكتله فى داخل الأرض ، بينما الترنحات المعتمده على فصول السنة ذات أسباب متيوروولوجيه . وقد تم الإستدلال على هذه التغيرات فى سرعة الدوران بواسطة التعيين الدقيق للزمن بمساعدة الأحداث الفلكيه ، مثل الكسوف والخسوف أو إستتار النجوم خلف القمر ، الذى يمكن حساب وقت حدوثه بدقة كبيره . ومن الفرق بين الوقتين المحسوب والمُشاهد لحدوث الظاهره تم إستنتاج عدم الإنتظام فى دوران الأرض . أما الترنحات قصيره الوقت فى دوران الأرض فقد تم التأكد منها أخيرا بعد إستخدام ساعات الكوارتز ، بينما الترنحات طويلة الوقت فيمكن إستنتاجها بواسطة الساعات الذريه .

الكوكب ثلاث مرات أو ظهور أذان للكوكب) أو عدم رؤيتهم كليه لهذه الحلقات . وظل ذلك الحال إلى أن تمكن «هيجنز» عام ١٦٥٦ من حل هذه المعضله . وفى بدايه القرن الثامن عشر أعلن «كاسيني» وجهه نظره بأن هذه الحلقات مكونة من عديد من التوابع ، ثم جاء «لابلاس» الذى أتى بالدليل على عدم إمكانية تماسك أى حلقة وإلا فإنها ستكون غير مستقره .

الزرافة

Camelopardalis, Cam (L)
giraffe
giraffe (sf)
Giraffe (sf)

هى إحدى كوكبات نصف الكرة الشمالى وتقع قريبا من قطب السماء ويظل معظمها فوق الأفق .

الزغب الشمسي

Floculei

هى مناطق فاتحه على النسيج القائم أو الفاتح لصور الكروموسفير (— الشمس) .

الزرقلى

Arzachel (A)

هو الزرقلى الفلكي الأسباني العربي (حوالى ١٠٢٨ - ١٠٨٧) الذى أعد جداول توليدو ، حيث يرجع موطنه . وبالرغم من عدم معرفة الكثير عنه ، إلا أن جداوله قد اشتهرت وعم تفعلها . كما أن قياسه لميل دائرة البروج دقيق لأقرب دقيقة قوسيه . وقد كتب أيضا عن الأسطرولاب . وتم إطلاق اسمه على إحدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر .

زكية الفحم

coal sack
sac à charbon (sm)
Kohlensack (sm)

هى اسم منطقه فى جنوب سكة التبانة تقل فيها النجوم بصورة واضحه ، والسبب فى ذلك راجع إلى السحب الداكنه التى تسبب إستبعاد ضوء النجوم ..

الإحداثيات الشمسية المرصودة والمواقع الشمسية الموجودة في الحوليات الفلكية . ولما كان من الممكن في نفس الوقت الذي تجرى فيه الأرصاد أخذ قراءة ساعه تدور حسب الزمن الشمسي المتوسط ، فإنه يمكن إستنتاج الفرق بين الزمن الموقعي والزمن الشمسي المتوسط (التوقيت العالمي) الذي يعتبر الأساس في حساب الزمن المدني . إلا أنه توجد صعوبة مصدرها عدم إمكانية حساب هذا الفرق مسبقاً ، لأنه لا يمكن مسبقاً كذلك حساب الترنح في فترة دوران الأرض حول نفسها ، وما يتبع ذلك من عدم إنتظام في الوقت الشمسي .

جدول تحويل التوقيت العالمي إلى توقيت موقعي .
تضاف القيمة Δ (بالثوان) للتوقيت العالمي ، كي
تحصل على التوقيت الموقعي :

السنة	
١٩٧٣ر٥	٤٤ +
١٩٧٤ر٥	٤٥ +
١٩٧٥ر٥	٤٦ +
١٩٧٦ر٥	٤٧ +
١٩٧٧ر٥	٤٨ +
١٩٧٨ر٥	٤٩ +
١٩٧٩ر٥	٥٠ +
١٩٨٠ر٥	٥١ +
١٩٨١ر٥	٥٢ +
٢٩٨٢ر٥	٥٢ +
١٩٨٣ر٥	٥٣ +
١٩٨٤ر٥	٥٤

القيمة التي تناظر عام ١٩٦٦ر٥ غير معروفة بالتأكيد .

وفي حساب الزمن المدني فإننا نستخدم الزمن الشمسي المتوسط ، الذي يتخذ من اليوم المتوسط (أنظر أعلاه) وحدة له ، وذلك لأننا لا نتطلب في ذلك أقصى دقة ممكنة . يبدأ تعداد الزمن في اليوم الشمسي المتوسط بالساعات والدقائق والثواني مبتدئاً من العبور السفلي للشمس المتوسطة على مكان المشاهدة . ولما كان العبور لا يحدث في نفس الوقت

إن الأرصاد الفلكية لدوران الأرض لا تؤدي إلى مقياس زمني تام الثبات ، كما إتضح أن دوران الأرض حول الشمس - كسنة مداريه ، أي بالنسبة لنقطة الربيع - ليس مطلقاً في دوريته ، وبالتالي فإنه لا يصلح لتعريف مقياس زمني . لهذا السبب فإننا نستعمل القوانين الطبيعية التي تم إستخراجها من الأرصاد وكذلك ما طرأ على هذه القوانين من تحسينات بفعل نظرية النسبية ، وذلك للوصول إلى تعريف صالح للزمن . فمن قانون الجاذبية تنتج معادلات تصف حركة الأجسام السماوية في المجموعة الشمسية . وتعطى هذه المعادلات علاقات بين زمن ومواقع (إحداثيات) الأجسام السماوية . لذلك يمكن اعتبار الزمن مُعينا بمواقع الأجرام السماوية ، على أن يتم تحديد هذه المواقع عن طريق الأرصاد . ولما كانت الأماكن السابق حسابها للأجسام السماوية تسمى في الحوليات بالمواقع ، فإن ما يتم تحديده من زمن بهذه الطريقة يسمى الزمن الموقعي . وينسب مقياس الزمن الموقعي إلى طول سنة مدارية محده وبالذات إلى طول السنة المدارية في ٣١ ديسمبر ١٨٩٩ (= صفريناير ١٩٠٠) وذلك في الساعة ١٢ بالتوقيت الموقعي . كذلك فإن الفترة الزمنية لثانية واحدة لا بد من تحديدها من جديد ، لأنه تبعاً للتعريف القديم : الثانية هي جزء من ٨٦٤٠٠ جزء لليوم الشمسي المتوسط ، وبسبب تغير اليوم الشمسي المتوسط يتغير أيضاً طول الثانية الزمنية . والثانية (بالزمن الموقعي) هي جزء من ٣١٥٥٦٩٢٥ر٩٧٤٧ جزء من السنة المدارية عند صفر يناير ١٩٠٠ الساعة ١٢ بالزمن الموقعي . وقد أختير هذا التعريف لأن السنة المدارية عند الزمن المذكور تحتوي على ٣١٥٥٦٩٢٥ر٩٧٤٧ ثانية بالزمن الشمسي المتوسط .

وتحديد أي لحظة زمنية بالتوقيت الموقعي يمكن أن يتم على سبيل المثال بأخذ أرصاد شمسية . ثم يحدد بعد ذلك الزمن الموقعي المناظر بواسطة كل من

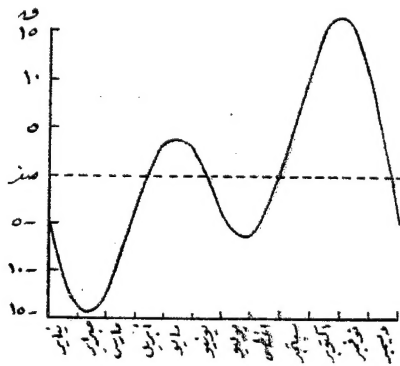
عند الأماكن ذات الأطول الجغرافية المختلفة ، فإن التعداد اليومي يبدأ كذلك مختلفا . وللمآكن ذات الطول الجغرافي المتساوى تبعا لذلك نفس الزمن المحلي ، في حين تختلف الأزمنة المحلية للمآكن ذات الأطول الجغرافية المختلفة . وفي ذلك فإن فرق ١٥ في الطول الجغرافي يناظر إختلافا قدره ساعة واحدة في الأزمنة المحلية . والأزمنة المحلية المختلفة غير مناسبة جدا للإقتصاد الحديث . لذلك يتم تحديد مناطق كبيرة على الأرض تقع بالقرب من خطوط طول جغرافية محده ويحدد لها وقت موحد ، التوقيت المنطقي . والزمن المنطقي يختلف بساعات كامله أو أنصاف ساعات عن الزمن العالمي (توقيت جريتش) الذي يتخذ خط الطول الجغرافي صفر ، أى خط طول جريتش مرجعا له . والتوقيت العالمي ، أى الزمن المحلي المتوسط للمناطق الموجودة حول خط جريتش ، يستعمل في الفلك لتحديد الأحداث الفلكية لجميع أنحاء الأرض

التوقيت المنطقي (وتصحيحاته بالنسبة للتوقيت العالمي)

س	ق	-
١١	..	-
١٠		-
٩		-
٨	توقيت الباسفيكى	-
٧	التوقيت الجبل	-
٦	التوقيت المركزى	-
٥	التوقيت الشرقى	-
٤	توقيت الأطلنطى	-
٣		-
٢		-
١		-
صفر	توقيت غرب أوروبا (التوقيت العالمي)	+
١	توقيت وسط أوروبا	+
٢	توقيت شرق أوروبا	+
٣		+
٤		+
٥		+
٥	٣٠	+
٦		+
٧		+
٨		+
٩		+
١٠		+
١١		+
١١	٣٠	+

ليوتن وساموا
غرب ألاسكا وهاواى
شرق ألاسكا
غرب كندا وغرب الولايات المتحدة الأمريكية (كاليفورنيا)
أجزاء من كندا والولايات الجبلية - من الولايات المتحدة الأمريكية ، والمكسيك (الجزء الغربى)
أجزاء من كندا - والولايات المتوسطة من الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك (الجزء الشرقى) .
أجزاء من كندا وشرق الولايات المتحدة الأمريكية بيرو وشيلي وكوبا .
أجزاء من كندا ، وسط البرازيل وباراجواى .
شرق البرازيل ، جرينلاند والأرجنتين وأوراجواى .
الأزورن .
إيسلنده وماديرا
بريطانيا العظمى ، أيرلنده ، أسبانيا
البرتغال ، الجزائر ، المغرب
الدول الاسكندنافية ، بلجيكا ، ألمانيا الديمقراطية ألمانيا الاتحادية ، بولندا ، تشيكوسلوفاكيا ، المجر ، النمسا ، سويسرا ، فرنسا ، يوغوسلافيا ، إيطاليا ، تونس ، الكاميرون .
غرب الاتحاد السوفيتى (موسكو) ، اليونان ، تركيا ، إسرائيل ، الأردن ، مصر ، جنوب أفريقيا .
الاتحاد السوفيتى (جورجيا) ، العراق ، مدغشقر ، كينيا .
الاتحاد السوفيتى (سفر دلفنسك) ، إيران .
الاتحاد السوفيتى (أومسك)
الهند ، سيرى لانكا
الاتحاد السوفيتى (نوفوسيرسك) ، الصين (التبت) ، تايلاند .
الاتحاد السوفيتى (إركوتسك) ، وسط الصين ، فيتنام ، لاوس .
الاتحاد السوفيتى (ياكوتسك) ، كوريا ، الفلبين
الاتحاد السوفيتى (كومسومولسك) ، اليابان ، كوريا
الاتحاد السوفيتى (سيريانكا) ، وشرق أستراليا .
الاتحاد السوفيتى (أمبارتشيك)
نيوزيلنده .

عبر النجم يكون الوقت المحلى النجمى مساويا لمطلع النجم المستقيم ، وذلك لأن زاوية الساعة فى هذه اللحظة تساوى صفر (الزمن النجمى = المطلع المستقيم + زاوية الساعة) . بهذه الطريقة يمكن ضبط الساعة ، التى تعطى الوقت النجمى المحلى . ويمكن أيضا حساب الوقت الشمسى المحلى من الوقت النجمى المحلى ، وبالدقة المطلوبة وبالتالى ضبط الساعة التى تسير حسب التوقيت الشمسى المحلى . وإذا ما أخذنا فى الاعتبار الاختلاف بين خط طول المحل وخط الطول القياسى المنسوب إليه الزمن المنطقى فإننا نحصل بذلك على الأخير من الزمن الشمسى المحلى . ومعادلة الزمن هى الفرق بين كل من الوقت الشمسى الحقيقى والمتوسط ، أى الفترة الزمنية الواجب إضافتها إلى الوقت الشمسى المتوسط كى نحصل منه على الوقت الشمسى الحقيقى . وفى حالة معادلة الزمن الموجبه تعبر الشمس الحقيقيه مبكرا عن الشمس المتوسطه ؛ أى أن الساعة التى تدور حسب الزمن الشمسى المتوسط تسير متأخره عن ساعة الزمن الشمسى الحقيقى . ولمعادلة الزمن فى العام الواحد نهايتين علويتين (١٥ مايو : + ٣٧ ق ، ٣ نوفمبر : + ١٦٤ ق) ، ونهايتين سفليتين (١٢ فبراير : - ١٤٣ ق ، ٢٧ يوليو : - ٦٤ ق) ، كما أنها تبلغ الصفر أربع مرات (١٦ أبريل ، ١٤ يونيو ، ٢ سبتمبر ، ٢٦ ديسمبر) . كما تعانى معادلة الزمن من إزاحات سنويه ، بحيث يمكن أن تختلف هذه



معادلة الزمن .

على مقياس زمنى موحد . وبالنسبة لتوقيت وسط أوروبا يؤخذ خط الطول الخامس عشر شرقا . وتقع مدينة «جورلتر» عند خط الطول هذا ، أى أن الوقت المحلى عند هذا المكان هو نفسه توقيت وسط أوروبا .

وبالنسبة لمدينة برلين ، ذات الطول الجغرافى ١٣ ٢٣ شرقا ، يبلغ الفرق بين توقيت وسط أوروبا والوقت المحلى المتوسط حوالى ٦٣ دقيقة ، بحيث تسبق ساعات التوقيت المحلى المتوسط فى برلين ساعات توقيت وسط أوروبا . وتتبع مدينة القاهرة التوقيت المنطقى المنسوب إلى خط الطول الجغرافى ٣٠ شرقاً والذى يمر بالقرب من السلوم . وبذلك فإن التوقيت المحلى المتوسط فى القاهرة يسبق التوقيت المنطقى بحوالى ٥ دقائق . ويعطى الجدول الفرق بين توقيت بعض الدول وتوقيت غرب أوروبا (أو توقيت جريتش) .

تدل علامة + وعلامة - على الساعات التى تعطى الوقت المنطقى بالنسبة لتوقيت وسط أوروبا وذلك بالتقديم أو التأخير على التوالى . فى الاتحاد السوفيتى تزيد كل الساعات ساعة ، وفى بريطانيا العظمى ، ساعتين . وفى أسبانيا والجزائر قُدمت الساعات ساعة إضافية بحيث تعطى توقيت وسط أوروبا .

إن تعيين الزمن أى تحديد لحظه زمنيه معينه يتم على أساس الأرصاد الفلكيه . وفى ذلك فإننا نطبق نفس الطريقه التى تتبعها لتعين الزمن الموقعى : فنقوم بحساب اللحظه الزمنيه لحدوث ظاهره فلكيه ، على سبيل المثال ، وقت العبور العلوى لنجم ما ونرصده هذا الوقت ، وتقارن الوقت المحسوب بالوقت المرصود على ساعة الرصد (ساعة) . وبإضافة الفرق الناتج بين كل من الوقت المحسوب والمرصود إلى الزمن المرصود نحصل على الوقت الحقيقى لحدوث الظاهره . إن أدق طريقه لتعيين الزمن هى برصد العبور العلوى لنجم زمنى ، ونجوم الزمن موجوده بالقرب من خط الإستواء ومعروف إحداثياتها بأقصى دقه . وفى لحظه

الزمن المحلي

local time
temps local (sm)
Ortszeit (sf)

هو — الزمن المنسوب إلى خط زوال المحل .

الزمن الموقعي

ephemeris time
temps des éphémérides (sm)
Ephemeridenzeit (sf)

هو — الزمن المستخدم في حساب المواقع الظاهرية للأجرام السماوية .

الزمن النجمي

siderial time
temps sidéral (sm)
Sternzeit (sf)

هو — الزمن المقاس بوحدات اليوم النجمي

الزهره

venus
véus (sf)
Venus (sf)

كوكب يرمز له بالرمز ♀ . تتحرك الزهره بسرعة متوسطه حوالى ٣٥ر٠٥ كم/ث وتدور في كل ٢٢٤ر٧ يوما مره واحده حول الشمس . في أثناء ذلك يتحرك الكوكب في قطع ناقص يحيد قليلا جدا عن المدار الدائري . وتبلغ إهليجية المدار ٠٠٦٨ر٠ . وهى أصغر من إهليجية كل المدارات الأخرى . يقدر بعد الزهره المتوسط عن الشمس بحوالى ٧٢٣ر٠ وحده فلكيه . ويميل مستوى مدار الزهره بحوالى ٣ر٤ على مستوى مدار الأرض .

وبالنسبه لنا على سطح الأرض فإن الزهره لا تريد في — الاستطاله عن ٧° شرقا أو غربا من الشمس ؛ وفي داخل هذين الحدين تتأرجح الزهره في دوره طولها ٥٨٣ر٩ يوما حول الشمس شرقا وغربا . وفي أثناء ذلك يحدث أحيانا مرور الزهره أمام قرص الشمس . والزهره بلمعانها من القدر الظاهري - ٣ إلى - ٤ تعتبر ألمع الأجسام السماوية بعد الشمس والقمر . ومن هنا فإنها تُرى أثناء الشفق اللامع كنجم

التواريخ بحوالى يوم . ومعادله الزمن سبها دوران الأرض غير المنتظم حول الشمس (— اليوم الشمسى) . أنظر الشكل .

زمن الدوران

orbital period, period of revolution
période de révolution (sf)
Umlaufzeit (sf)

هو الزمن الذى يتطلبه جرم سماوى للدوران حول آخر . ويمكن التمييز بين أزمنة دوران مختلفه لجرم سماوى واحد وذلك حسب النقطه التى ننسب إليها الدوران . وبهذا نميز في حركة — الكواكب بين أزمنة دوران نجميه وإقترانية . وفي حالة حركة القمر شديده الاضطراب يوجد بالاضافه إلى ذلك زمن دوران مدارى وزمن دوران حصي وزمن دراكوني (تنبني) . وتسمى فترة دوران الأرض حول الشمس سنه وفترة دوران القمر حول الأرض شهر .

الزمن الزيجي

ephemeris time
temps des éphémérides (sm)
Ephemeridenzeit (sf)

هو — الزمن الموقعي

الزمن الشمسى

solar time
temps solaire (sm)
Sonnenszeit (sf)

هو الزمن المقاس بوحدات — اليوم الشمسى .

الزمن الضوئى

equation of light
équation de la lumière (sf)
Lichtzeit (sf)

هو الزمن اللازم كي يقطع الضوء المسافه المتوسطه بين الشمس والأرض أى حوالى ٤٩٨ر٧ ث

الزمن القياسى (المنطقى)

zone time, standard time
temps du fuseau (sm)
Zonenzeit (sf)

هو — التوقيت (الزمن) المعمول به في نطاق معين بالقرب من خط طول قياسى